TABLEAU

DE L'ASTRONOMIE

DANS L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL ET DANS L'INDE.

Extrait des *Mémoires* de l'Académie royale de Belgique ;
collection in-8°, tome XXIII.

TABLEAU

DE

L'ASTRONOMIE

DANS

L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL ET DANS L'INDE

PAR ÉD. MAILLY

Docteur ès sciences,
correspondant de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique,
ancien aide à l'Observatoire royal de Bruxelles,
professeur honoraire à l'École militaire, chevalier de l'ordre de Léopold.



BRUXELLES

F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

1872



AVANT-PROPOS.

Le mémoire qu'on va lire [1] a pour objet d'esquisser le tableau de l'astronomie dans l'hémisphère austral et dans l'Inde.

Il était impossible de traiter un pareil sujet sans retracer les glorieux travaux de Halley, à l'île de Sainte-Hélène, et de Lacaille, au cap de Bonne-Espérance.

Il fallait également montrer ce que l'on connaissait du ciel austral avant ces grands astronomes.

Je l'ai fait aussi brièvement que possible, mais sans omettre aucun détail essentiel.

Si je n'ai pas raconté le célèbre voyage de Richer à Cayenne et les expéditions qui furent entreprises pour aller observer les passages de Vénus sur le soleil et pour déterminer la forme de la terre, c'est que j'avais surtout en vue les travaux astronomiques dont l'accomplissement demande des institutions stables.

Les Observatoires fondés presque à la même époque à Paramatta, au cap de Bonne-Espérance et à l'île de Sainte-Hélène

[1] Ce mémoire a été présenté à la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique, le 2 mars 1872.

répondaient à ce but : le premier et le troisième ont disparu, mais celui du Cap est resté debout et compte déjà plus d'un demi-siècle d'existence. — L'Observatoire de Madras, fondé par la compagnie des Indes orientales, dans une position à peu près intermédiaire entre les grands Observatoires des deux hémisphères, a été repris par le gouvernement anglais ; — et les jeunes colonies australiennes se sont fait un point d'honneur de ne pas rester en arrière de la mère-patrie : Sydney a accepté la succession de Paramatta, et Melbourne rivalise déjà avec le Cap.

L'Amérique du Sud, de son côté, a vu s'établir plusieurs Observatoires importants ; l'astronomie est loin d'y avoir atteint le degré de développement auquel elle est arrivée chez les Américains du Nord ; mais il n'en faut pas moins applaudir aux efforts que divers gouvernements ont faits pour naturaliser cette belle science dans leurs États.

TABLEAU DE L'ASTRONOMIE

DANS

L'HÉMISPHÈRE AUSTRAL ET DANS L'INDE.

CHAPITRE I.

Les étoiles et les constellations du ciel austral avant Halley. — Le voyage et les travaux de Halley à l'île de Sainte-Hélène.

Les grandes découvertes géographiques qui signalèrent la fin du quinzième siècle et le commencement du seizième, ouvrirent à l'astronomie d'observation un champ inconnu aux anciens. Les marins, en descendant la côte occidentale de l'Afrique et la côte orientale du nouveau monde, voyaient s'élargir les espaces célestes : lorsqu'ils eurent dépassé l'équateur, l'aspect du ciel méridional fit sur eux une impression dont la vivacité se retrouve dans leurs lettres et leurs journaux de voyage. Quatre objets, d'après l'illustre auteur du *Cosmos*, durent exciter surtout la curiosité des pilotes : la recherche d'une étoile polaire australe, la forme de la Croix du Sud, les sacs à charbon et les nuages lumineux qui circulent autour du pôle. Leur étonnement fut extrême de ne trouver dans le voisinage du pôle opposé au nôtre

aucune étoile brillante, et de n'y rencontrer ni grande ni petite Ourse; la solitude et le caractère de dévastation de toute cette région leur parurent étranges et devinrent pour Amerigo Vespucci et Vicente Yañez Pinzon un sujet de plainte. En revanche, Vespucci se vante dans son journal d'avoir vu « les quatre étoiles que le premier couple humain avait seul pu voir. » Il rappelle le passage célèbre du Purgatoire de Dante :

Io mi volsi a man destra, e posi mente
All' altro polo, e vidi quattro stelle
Non viste mai, fuor ch' alla prima gente.
Goder pareva' l Ciel di lor fiammelle.
O settentrional vedovo sito,
Poi che privato se' di mirar quelle !

Mais, pas plus que Dante, Vespucci ne donne à ces étoiles la dénomination de Croix du Sud : il se borne à dire que les quatre étoiles forment une figure rhomboïdale. La dénomination de *Croix merveilleuse* (Croce maravigliosa) se rencontre quatorze ans après (en 1515) chez le Florentin Andrea Corsali, et un peu plus tard, en 1520, chez Pigafetta, le compagnon de Magellan dans son voyage autour du monde. Corsali admire l'esprit prophétique de Dante, « comme si ce grand poëte, » dit M. de Humboldt, » ne possédait pas autant d'érudition que d'imagination, comme » s'il n'avait pas vu les globes célestes des Arabes et ne s'était » pas trouvé en rapport avec un grand nombre de Persans qui » avaient visité les contrées orientales [1]. » — Les taches noires, connues sous le nom de *Sacs à charbon* (Coalbags, Kohlensäcke), paraissent avoir été décrites pour la première fois par Pierre Martyr d'Anghiera, en 1510. Elles avaient déjà été remarquées par les compagnons de Vicente Yañez Pinzon pendant l'expédition qui aborda le 26 janvier 1500 au Brésil. La plus remar-

[1] *Cosmos*, t. II, traduction de M. Galuski. — Au deuxième siècle de notre ère, Ptolémée observait les quatre étoiles de la Croix du Sud à Alexandrie, et les rangeait dans la constellation du Centaure. Le docteur Galle a calculé qu'elles avaient dû disparaître de l'horizon de Berlin 2900 ans avant Jésus-Christ.

quable de ces taches est située à l'est de la Croix du Sud; c'est probablement le *Canopo fosco* d'Amerigo Vespucci. Elle a la forme d'une poire et occupe 8° en longueur et 5° en largeur; dans ce vaste espace se trouve une seule étoile visible à l'œil nu. — Les deux *Nuages de Magellan* (Nubecula major, Nubecula minor) dont la découverte a été attribuée à Pigafetta avaient été mentionnés par Martyr d'Anghiera, huit ans avant l'achèvement du voyage de Magellan autour de la terre; les marins qui doublaient le cap de Bonne-Espérance pour aller aux Indes, les appelaient les *Nuages du Cap*. Anghiera compare leur doux éclat à celui de la voie lactée : le passage des *Oceanica* où il en traite doit avoir été écrit entre 1514 et 1515. Vers le même temps, Andrea Corsali décrivait aussi, dans une lettre à Julien de Médicis, le mouvement de translation circulaire « de due nugolette di ragionevol grandezza, » et ce n'est que dix ans plus tard que le compagnon de Magellan parle de *Nebbiette* dans son journal de voyage, au moment où le vaisseau *Victoria* sortait du détroit de Patagonie pour entrer dans la mer du Sud. Anghiera n'avait pas été dans l'hémisphère austral : le seul voyage qu'il eût fait s'était borné à l'Égypte. Ce qu'il dit des sacs à charbon et des nuages de Magellan est fondé sur les récits des navigateurs espagnols et portugais. Amerigo Vespucci, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, Andrea Corsali se bornèrent à décrire sous les couleurs les plus vives l'aspect du ciel du Midi au delà des pieds du Centaure et de la constellation du Navire, aucun d'eux ne nous a laissé d'observations. Amerigo affirme, il est vrai, dans une lettre à Pierre-François de Médicis, que dans son troisième voyage (sous l'amiral portugais Pedro Alvarez Cabral, du 10 mai 1501 au 7 septembre 1502), il s'est soigneusement occupé des constellations méridionales, qu'il a mesuré la distance des principales d'entre elles au pôle et qu'il en a reproduit la disposition. « Les détails dans lesquels il entre à ce sujet font peu regretter la perte de ces mesures [1]. » Il faut descendre jusqu'à la fin du seizième siècle, avant de rencontrer le marin et le voyageur hollandais dont les observations, quoique

[1] De Humboldt, *Cosmos*.

bien imparfaites, permirent de grouper les étoiles australes en constellations. Mais avant d'entamer ce sujet, nous exposerons brièvement l'état de l'astronomie stellaire à l'époque qui va nous occuper.

Ptolémée, le plus célèbre, sinon le plus grand astronome de l'antiquité, comptait 48 constellations, 12 dans le zodiaque, 21 au nord, et 15 au midi. La latitude d'Alexandrie où il observait dans la première moitié du deuxième siècle de l'ère chrétienne lui avait permis d'atteindre à un assez grand nombre d'étoiles australes. Les 15 constellations au sud de l'écliptique, décrites par lui, sont : 1. Orion; 2. la Baleine (Cetus); 3. l'Éridan (Eridanus); 4. le Lièvre (Lepus); 5. le grand Chien (Canis major); 6. le petit Chien (Canis minor); 7. l'Hydre (Hydra); 8. la Coupe (Crater); 9. le Corbeau (Corvus); 10. le Centaure; 11. le Loup (Lupus); 12. l'Autel (Ara); 13. le Poisson austral (Piscis austrinus); 14. le Navire (Argo); 15. la Couronne australe (Corona austrina). Ces quinze constellations comprenaient 316 étoiles, savoir : 7 étoiles de la première grandeur, 18 de la seconde, 63 de la troisième, 164 de la quatrième, 54 de la cinquième, 9 de la sixième, et une nébuleuse.

Lorsque, vers la fin du quinzième siècle, les marins s'avancèrent jusqu'à l'équateur et le dépassèrent, ils aperçurent des étoiles qui étaient restées complétement inconnues aux anciens : afin d'aider la mémoire et de permettre de s'orienter au milieu de ces étoiles nouvelles, ils durent songer bientôt à les partager en groupes distincts ou constellations, ainsi qu'avaient fait les Grecs pour la partie du ciel accessible à leur vue; mais ce n'est qu'un siècle plus tard que les douze nouvelles constellations dénommées ci-après commencèrent à figurer sur les globes et sur les cartes célestes : avant 1597, elles étaient, semblerait-il, complétement inconnues.

L'origine des constellations méridionales est encore obscure : on se borne en général à dire qu'elles furent introduites par des navigateurs portugais, espagnols et hollandais. Ideler [1] déclare n'avoir trouvé aucune d'elles, à l'exception de la Croix et des

[1] *Ueber den Ursprung der Sternnamen.* Berlin, 1805.

deux Nuages, qui ne sont pas à proprement parler des constellations, chez les navigateurs de la péninsule ibérique ou de l'Italie. Cependant il est probable que quelques-uns des groupes d'étoiles les plus remarquables reçurent d'eux le nom qu'ils portent, le *Flamingo*, par exemple, connu aujourd'hui sous le nom de Grue. Olbers [1] préconise les services rendus par les Hollandais, et surtout ceux de Petrus Theodori Van Emden (Embdanus) dont Merula et Bayer parlent avec les plus grands éloges. Petrus Theodori fit partie de la première expédition envoyée de Hollande aux Indes orientales en 1595; il mourut le 1er septembre 1596 devant Bantam, dans l'île de Java, et laissa de vifs regrets ainsi que la réputation d'un excellent pilote et d'un marin très-expérimenté. Au retour de la flotte, en août 1597, les observations de Petrus Theodori furent, selon toute apparence, utilisées par Jodocus Hondius et par Jacobus Florentius Van Langren ou par son fils, Arnoldus Florentius, pour la construction de leurs globes célestes, et c'est à l'un de ces globes que Bayer, en 1603, aura emprunté son dessin des constellations australes. Petrus Theodori avait observé 121 étoiles australes, mais ces observations étaient, comme il fallait s'y attendre, très-défectueuses. Afin de ne pas laisser aux nouveaux globes l'avantage sur les siens, Guil.-Jansonius Caesius (Bleau) s'adressa à Frédéric Houtman qui était alors prisonnier du roi d'Achem, et lui recommanda d'observer les mêmes étoiles australes. Olbers mentionne un globe céleste de Bleau, portant la date de 1603, sur lequel on lisait : « Habetis hic, astronomiae studiosi! [1] trecentas antarctico mundi vertici viciniores stellas, ex observationibus secundum jam a Friderico Houtmanno, majori studio, et accommodatioribus instrumentis ad stellas, à Tychone positas factis, et accuratiore dispositione vestro commodo et delectationi depictas. A. 1603. »

Les douze constellations méridionales introduites au commencement du dix-septième siècle, sont : 1. l'Indien (Indus); 2. la Grue (Grus); 3. le Phénix (Phoenix); 4. l'Abeille ou la Mouche

[1] *Ueber die neueren Sternbilder*, dans le *Jahrbuch* de Schumacher pour 1840.

(Apis ou Musca); 5. le Triangle austral (Triangulus australis); 6. l'Oiseau de paradis (Apus ou Apis Indica) 7. le Paon (Pavo); 8. le Toucan (Pica Indica ou Toucan); 9. l'Hydre mâle (Hydrus); 10. la Dorade (Xyphias, Dorado); 11. le Poisson volant (Piscis volans); 12. le Caméléon (Chamoeleon). Si l'on joint à ces constellations la Croix du Sud dont nous avons parlé précédemment et la Colombe de Noé, imaginée par Plancius, le maître de Petrus Theodori Van Emden, on aura l'ensemble des astérismes connus à l'époque de Halley.

C'est du voyage de ce grand homme à l'île de Sainte-Hélène que date pour le ciel austral l'astronomie de mesures : jusque-là on n'avait eu qu'une espèce d'astronomie descriptive. Les essais informes de Vespucci ne comptaient pas; les observations encore grossières de Van Emden et de Frédéric Houtman ne pouvaient servir qu'à figurer plus ou moins bien les constellations sur les globes célestes. En recueillant tout ce qui avait été fait, Bartsch [1] forma en 1624 un catalogue de 136 étoiles principales. Mais un travail plus correct et plus complet était réclamé à la fois par les marins et par les hommes de science. A différentes reprises, Hevelius avait entretenu la Société royale de Londres de cet objet important; il lui avait représenté combien il serait utile de compléter la description du ciel par l'adjonction des étoiles situées dans une position trop australe pour pouvoir être aperçues des astronomes du Nord [2]. Ptolémée, à Alexandrie, aurait pu étendre ses observations jusqu'au 54e degré de déclinaison australe; malheureusement les étoiles de cette partie du ciel qu'il avait notées étaient en très-petit nombre et n'offraient aucune garantie d'exactitude.

Halley, à son début dans la carrière qu'il a tant illustrée, avait reconnu l'insuffisance des Tables astronomiques publiées jusqu'alors, pour représenter le mouvement des planètes : l'obser-

[1] Bartsch (Jacobus Bartschius) était gendre de Kepler.

[2] *Annus climactericus;* Danzig, 1685. — Dès l'année 1598, Tycho Brahe avait exprimé le désir que quelque prince envoyât un observateur dans l'hémisphère austral, pour compléter la description du ciel. *Astronomiae instauratae Mechanica.*

vation lui avait fait voir que Saturne retardait considérablement sur les positions calculées, tandis que Jupiter se trouvait toujours en avance. La nécessité de corriger les Tables existantes était donc manifeste, mais lorsque notre jeune savant avait porté son attention sur cet objet, il s'était bien vite convaincu que s'il ne voulait pas perdre son temps et ses peines, il lui fallait, avant tout, obtenir un catalogue plus exact des étoiles fixes.

Kepler avait inséré dans son édition des *Tables Rudolphines*, publiée en 1627, un catalogue de 1005 étoiles observées par Tycho Brahe : il avait fait suivre ce catalogue des positions de 136 étoiles australes, compilées par Bartsch, ainsi qu'il a été dit plus haut. Halley ne crut pas pouvoir entreprendre la révision du ciel boréal : il savait que Flamsteed et Hevelius s'en occupaient, et ne se croyait pas digne d'entrer en parallèle avec des observateurs aussi éminents. Le ciel austral, au contraire, était resté à peu près inexploré : on ne le connaissait que par les récits des navigateurs et par les observations très-imparfaites et très-restreintes de Ptolémée et de quelques pilotes. Halley ne tarda pas à tourner son attention de ce côté : ce fut de sa part un trait d'habileté et de modestie tout à la fois. Ayant pris son parti, il consulta quelques amis sur la station qu'il aurait à choisir : on lui proposa successivement Rio-Janeiro, le cap de Bonne-Espérance et l'île de Sainte-Hélène qui appartenait aux Anglais. La conformité de mœurs et de langage lui fit donner la préférence à cette dernière station. Restait à obtenir le consentement de sa famille et la protection du gouvernement. Tout alla pour le mieux : non-seulement son père applaudit à sa résolution, mais il lui alloua 300 livres par an pour tout le temps que durerait son voyage. De leur côté, sir John Williamson, secrétaire d'État, et sir Jonas Moore, inspecteur de l'artillerie, à qui il s'était adressé, mirent son projet sous les yeux de Charles II. Sa Majesté daigna en témoigner sa satisfaction, et la compagnie des Indes orientales, sur la recommandation du roi, promit de transporter le jeune Halley à l'île de Sainte-Hélène, et de faire pour lui tout ce qui serait en son pouvoir.

Halley s'empressa de faire construire un sextant de cinq pieds

et demi de rayon, assez semblable à celui de Flamsteed; il se procura un quart de cercle d'environ deux pieds de rayon, qu'il comptait employer surtout aux observations nécessaires pour régler sa pendule, une lunette de vingt-quatre pieds, quelques autres plus petites, deux micromètres et une bonne horloge à pendule; et au mois de novembre 1676, il s'embarqua pour l'île de Sainte-Hélène où il arriva après un voyage de trois mois. Halley avait alors vingt ans [1]; il était plein d'ardeur et pénétré de l'importance des observations qu'il allait faire. Mais il eut à lutter contre la pluie et les nuages, et c'est à peine si, malgré le soin avec lequel il profitait de la moindre éclaircie, il put, dans l'espace d'une année, déterminer la position de 355 étoiles. Le catalogue qu'il publia en 1679 en renferme 341 : six d'entre elles avaient été observées en pleine mer.

Halley était retourné en Angleterre dans le courant de l'année 1678. Le 7 novembre, il présenta le résultat de ses observations à la Société royale, et, le 11 du même mois, il en envoya une copie à Hevelius. Le catalogue imprimé porte la date de 1679; en voici le titre : « Edmundi Halleii Catalogus stellarum australium, sive supplementum Catalogi Tychonici, exhibens longitudines et latitudines stellarum fixarum, quae prope polum antarcticum sitae, in horizonte Uraniburgico Tychoni inconspicuae fuere, accurato calculo ex distantiis supputatas, et ad annum 1677 completum correctas; cum ipsis observationibus in insulâ S. Helenae (cujus latitudo 15°55′ austr. et longitudo 7°0′ ad occasum à Londino), summâ curâ et sextante satis magno de coelo depromptis. Accedit appendicula de rebus quibusdam astronomicis notatu non indignis. In appendice occurrunt Mercurii transitus sub disco solis die 28 octob. 1677; item modi quidam geometrici pro parallaxi lunae investigandâ; item, quaedam quae ad emendationem theoriae lunaris spectant. »

Dans sa préface, Halley explique la manière dont il observait : il se bornait à prendre avec son sextant les distances des étoiles

[1] Edmond Halley était né à Londres, le 8 novembre 1656 (29 octobre, vieux style).

australes à d'autres étoiles connues, et, négligeant les hauteurs méridiennes, il déduisait de ces distances les lieux cherchés. Cette méthode lui avait été imposée par l'état nuageux du ciel. « J'ai pris, » dit-il, « pour base de mes calculs dont l'exactitude me paraît incontestable, les positions de quelques étoiles de Tycho, dans lesquelles l'obliquité de l'écliptique est portée à 23° 31′ 30″, nombre certainement trop fort. Mais comme mon dessein n'a pas été de changer toute la sphère des fixes; comme, d'un autre côté, l'obliquité en question n'est pas connue à une demi-minute près, je n'ai pas voulu modifier ce point fondamental de l'astronomie Brahéenne; d'autant plus qu'il sera toujours facile de réduire notre catalogue à une autre obliquité quelconque. J'ai conservé presque partout les anciens noms des étoiles; les grandeurs ont été estimées avec le plus grand soin... Je donne les distances observées elles-mêmes, afin que si Hevelius publie quelque jour un catalogue plus exact, on puisse corriger aussi les positions des étoiles australes, et qu'entre temps, il soit toujours possible à chacun de vérifier l'exactitude de mes calculs... »

Halley met en regard de ses positions celles que fournissent, soit le catalogue ajouté par Clavius à son commentaire sur la sphère de Sacro Bosco, soit le catalogue de Bartsch : « On pourra constater ainsi à chaque page, » dit-il, « le grand désaccord qui existe entre les anciens globes et l'état réel du ciel. »

On lit encore dans la préface de Halley : « Jean Kepler publia le premier un catalogue complet des fixes, mais les constellations les plus australes ou bien sont celles mêmes de Ptolémée, ou bien sont déduites de ces dernières au moyen d'observations grossières faites par des pilotes: il n'en a été publié aucun autre dénombrement. On assure, il est vrai, qu'un certain Frédéric Houtman, un Hollandais, se serait occupé de ces étoiles dans l'île de Sumatra, et que ses observations auraient servi à corriger le globe céleste, édité par Guillaume Blaeu. J'ignore de quels instruments il a fait usage, mais la comparaison de ce globe avec notre catalogue démontre à l'évidence le peu d'habitude que le susdit Houtman avait de ces sortes d'observations. »

Halley compare les grandeurs de quelques étoiles, données par

Ptolémée, avec celles qu'il a trouvées lui-même. A la suite de la constellation du Sagittaire, on lit cette note : « Il semble étrange que les étoiles placées au jarret gauche de devant et au genou de la même jambe, que Ptolémée appelle brillantes, et que l'ancien catalogue ainsi que les tables de Bayer font de seconde grandeur, soient aujourd'hui de la quatrième tout au plus : ce qui paraît démontrer, sinon la corruptibilité, du moins la mutabilité des corps célestes. Cette diminution de lumière doit, en effet, être attribuée à quelque accident; et, par une raison semblable, les étoiles, qui, selon Ptolémée, sont placées à la cuisse gauche et à l'extrémité du genou de droite, disparaissent déjà, ou bien sont tellement faibles que Tycho Brahe les jugea tout à fait indignes d'être observées. » Halley remarque encore que les étoiles que Ptolémée met en avant du Poisson austral, ne sont plus que de la sixième ou de la cinquième grandeur tout au plus. « Est-ce encore un effet de la succession des temps? »

Delambre fait remarquer [1] que Lacaille a donné les mêmes grandeurs que Halley. Le prétendu changement de grandeur ne viendrait-il pas, ajoute-t-il à propos des étoiles du Sagittaire, d'une faute de copie dans le catalogue de Ptolémée? C'est en effet, ce qui paraît le plus probable : on est revenu aujourd'hui, après de longs détours, à l'antique idée de l'INCORRUPTIBILITAS COELORUM. Sur cinquante mille étoiles bien déterminées, il n'en existe qu'un très-petit nombre qui aient une variabilité périodique; toutes les étoiles observées par Bessel ont été retrouvées par les astronomes de Bonn.

Le catalogue de Bartsch plaçait à l'extrémité de la queue de l'Hydre, trois étoiles voisines du pôle austral. Halley assure qu'il n'a pu réussir à les apercevoir : il ajoute que ce pôle est absolument dépourvu d'étoiles; tout au moins n'y en a-t-il pas de visibles à l'œil nu. La plus voisine du pôle qu'il ait pu observer est à la queue de l'Oiseau de paradis (Apus), à une distance d'un peu plus de 8°. « Deux nuages, que les marins appellent *Nuages de Magellan*, ressemblent par la blancheur à la voie lactée, et, avec la lunette, on y distingue aussi quelques étoiles. »

[1] *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle*. Paris, 1827.

Halley avait adopté les noms des nouvelles constellations du Sud tels qu'ils étaient donnés dans le catalogue de Bartsch, en y joignant la Colombe de Noé, et s'était proposé de soumettre à un nouvel examen toutes les étoiles australes connues à cette époque : mais le mauvais temps l'empêcha d'observer les étoiles des constellations *Piscis austrinus* et *Indus;* il espérait obtenir ces dernières d'un ami résidant à la Jamaïque; quant aux étoiles du Poisson austral, elles pouvaient être observées en Angleterre, quoique très-près de l'horizon. Voici comment se partagent les 341 étoiles de son catalogue :

Scorpius	29	Centaurus . . .	35	Apus	11
Sagittarius . . .	21	Lupus.	17	Musca Apis . . .	4
Eridanus. . . .	30	Id.	6	Chamoeleon . . .	10
Canis major. . .	6	Ara.	9	Triangulum austr. .	5
Columba Noachi .	10	Corona austr. . .	12	Piscis volans. . .	8
Argo Navis . . .	46	Grus	13	Dorado, Xiphias. .	6
Robur Carolinum.	12	Phoenix	13	Toucan.	9
Hydra	5	Pavo	14	Hydrus.	10

On remarquera dans la liste qui précède la nouvelle constellation *Robur Carolinum* : Halley, pour former cette constellation, a détaché de la partie sud du Navire (Argo) un groupe d'étoiles qu'il a représenté par un arbre et qu'il appelle le Chêne de Charles II, en souvenir du chêne qui a sauvé la vie à ce roi : « In perpetuam sub illius latebris servati Caroli II Magnae Britanniae, etc. Regis memoriam in coelum meritò translatum. » Par contre, les étoiles de la Croix du Sud continuent à figurer, comme du temps de Ptolémée, parmi celles du Centaure.

Halley, en s'occupant des étoiles de l'hémisphère austral, avait abordé un sujet tout neuf, ce qui n'est pas un mince avantage dans les sciences : son catalogue, présenté comme un supplément de celui de Tycho Brahe [Supplementum Catalogi Tychonici, continens plerasque fixas, quas ob elevatiorem Poli Uranibùrgici situm, Tycho vel non omnino, vel incertius observare potuit; observationibus in Insula Sanctae Helenae habitis, et accurato calculo in debita loca restitutas. Ad annum Incarnationis MDCLXXVII completum], plaçait immédiatement son nom à côté

de la plus grande renommée astronomique de l'époque, et Flamsteed le proclamait le Tycho du Sud. Il y a lieu de s'étonner que Halley n'ait jamais entrepris de recalculer ses observations, lui qui n'avait pas une très-grande foi, comme nous l'avons vu, dans la sûreté des étoiles de comparaison dont il avait dû faire usage : aurait-il peut-être aussi manqué de confiance dans ses propres observations? Quoi qu'il en soit, ces observations furent recalculées par Abraham Sharp, qui en tira les positions des étoiles pour l'an 1726, non-seulement en longitude et en latitude, comme l'avait fait Halley, mais aussi en ascension droite et en déclinaison : les résultats parurent dans le troisième volume de l'*Histoire céleste* de Flamsteed [1].

Le 28 octobre 1677 [2], Halley avait observé le passage de Mercure sur le soleil, avec sa lunette de 24 pieds. Il avait été assez heureux pour pouvoir saisir et noter le moment de l'entrée et de la sortie de la planète, et se flattait d'avoir obtenu la durée du passage à une seconde de temps près.

Par son observation, combinée avec une observation douteuse faite à Avignon par M. Gallet, il était arrivé à une parallaxe du soleil, de 45″, mais il attache peu de poids à cette détermination, et semble pencher pour une valeur de 25″.

Il ajoute que la parallaxe du soleil est d'une grande importance; il n'y a, selon lui, qu'un genre d'observations qui pourra, dans le siècle suivant, nous la faire connaître bien précisément : « C'est lorsque Vénus se trouvera sur le disque du soleil, le 26 mai 1761 [3]; alors la parallaxe de Vénus sera presque triple de celle du soleil; les observations requises seront des plus faciles, en sorte que par ce phénomène on apprendra tout ce qu'il est possible aux hommes de savoir là-dessus. » — « Je sais bien, »

[1] Le catalogue primitif de Halley a été réimprimé par M. Baily dans le t. XIII des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres (1843).

[2] Il est à remarquer que la réforme grégorienne n'ayant été admise par les Anglais qu'en 1752, toutes les dates antérieures à cette époque sont exprimées en *vieux style* : la date, *nouveau style*, du passage de Mercure dont il est question dans le texte, est le 7 novembre.

[3] 6 juin, nouveau style.

dit-il encore, « que la parallaxe de Mars acronique, étant deux fois plus grande, pourrait servir à calculer celle du soleil, mais cette méthode est fort sujette à caution, parce qu'elle suppose les observations de la distance de Mars aux étoiles fixes, faites avec le plus grand soin, une lunette très-longue et un micromètre exact, encore n'est-on pas assuré d'y parvenir. »

Halley s'est également occupé des moyens propres à déterminer la parallaxe de la lune. Cette parallaxe serait donnée avec une grande exactitude, par des observations des hauteurs méridiennes de la lune, faites à l'île de Sainte-Hélène et comparées à des observations semblables faites en Europe. « Mais comme le ciel était presque toujours nuageux, j'ai voulu, » dit-il, « consacrer les rares intervalles où il se montrait à découvert, à l'observation des étoiles qui n'apparaissent pas sur l'horizon de ma patrie. S'il m'avait fallu attendre le passage de la lune au méridien, j'aurais perdu un temps précieux, et je n'étais pas même sûr qu'un observateur européen observerait la hauteur méridienne de la lune pendant la même nuit que moi. »

Halley recommande ensuite la méthode qui consiste à déterminer la parallaxe par les plus grandes latitudes de la lune, observées au nord et au midi de l'écliptique. « La seule et grande difficulté de cette méthode, » ajoute-t-il, « consiste à observer les latitudes visibles dont l'observation réclame celle des étoiles fixes : or, aucun des catalogues d'étoiles, publiés jusqu'ici, ne donne les latitudes des étoiles à moins d'une minute près. Il faut donc, pour obtenir une solution exacte de ces questions ardues, attendre un catalogue d'étoiles beaucoup plus exact, une connaissance plus approfondie des réfractions qui ont lieu dans notre atmosphère, et des instruments astronomiques qui fassent tomber l'erreur des observations au-dessous de dix secondes, supérieurs, par conséquent, à ceux dont a disposé jusqu'ici le plus soigneux des astronomes (qualia vix adhuc tractavit Astronomorum accuratissimus). »

Le départ de Halley de l'île de Sainte-Hélène semble avoir été précipité par le dégoût que lui avaient inspiré les vexations nullement méritées de quelqu'un qui exerçait dans l'île une véritable

tyrannie ; le jeune astronome était en même temps très-fatigué par suite des veilles consacrées inutilement à l'observation du ciel : « Navem conscendimus inanibus vigiliis plurimum fatigati, et injuriis nequaquam meritis, à quodam ibi tyrannidem exercente, usque in fastidium laesi. »

Les résultats *pratiques* de ce voyage se bornèrent au catalogue des étoiles australes dont nous avons parlé, au passage de Mercure sur le soleil, du 7 novembre 1677, le quatrième qui eût encore été observé, et à la découverte de la nébuleuse située près de ω du Centaure : remarquons, en passant, que cette nébuleuse d'une forme ronde si remarquable vient aussi à la quatrième place dans l'ordre chronologique.

Envisagé à un autre point de vue, le voyage de Halley acquit une importance très-grande. Il appela l'attention sur la nécessité de travailler à la formation d'un bon catalogue d'étoiles, étendu aux deux hémisphères, et posa les deux conditions sans lesquelles ce catalogue devenait en quelque sorte impossible : la connaissance des réfractions et le perfectionnement des instruments. Le passage de Mercure suggéra la première idée de faire servir ces passages au calcul de la parallaxe du soleil : un examen subséquent de la question conduisit Halley à donner la préférence, pour cette détermination, aux passages de Vénus [1]. Il revint sur cet objet dans deux mémoires insérés aux *Transactions philosophiques* pour 1691 et 1716 [2], et pressa vivement les astronomes qui vivraient lors des passages de Vénus en 1761 et 1769, de ne pas laisser échapper une occasion si rare : « découverte qui suffirait seule pour sauver à jamais son nom de l'oubli, quand même les autres grands services rendus par lui dans presque toutes les branches de l'astronomie ne lui assureraient pas le souvenir reconnaissant de la postérité [3]. » Halley croyait qu'on pourrait déterminer l'intervalle de temps entre les deux contacts intérieurs

[1] La parallaxe de Mercure était à peu près égale à celle du soleil, tandis que la parallaxe de Vénus était de trois à quatre fois plus grande.

[2] Nos 193 et 348.

[3] Encke, *Die Entfernung der Sonne von der Erde aus dem Venusdurchgange von 1761 hergeleitet;* Gotha, 1822.

des bords de Vénus et du soleil à une seconde près, et il en concluait qu'en choisissant deux lieux d'observation d'une manière convenable [1], on obtiendrait la distance du soleil à la terre à un cinq-centième près. C'était une illusion de géomètre, mais elle n'ôte rien à l'originalité de la conception.

L'idée, qui n'était pas neuve, du reste, de déterminer la parallaxe de la lune par les hauteurs méridiennes de cet astre, observées simultanément dans l'hémisphère austral et en Europe, fut reprise plus tard par Lacaille, au cap de Bonne-Espérance, ainsi que nous allons le voir.

Il n'entre pas dans notre cadre de retracer la vie de Halley; contentons-nous de rappeler qu'il termina sa glorieuse carrière à Greenwich le 25 janvier 1742 (14 janvier, vieux style) après avoir occupé pendant vingt-deux ans le poste d'astronome royal d'Angleterre.

CHAPITRE II.

Le voyage et les travaux de Lacaille au cap de Bonne-Espérance.

Le 21 novembre 1750, l'astronome français Lacaille quittait le port de Lorient sur le bâtiment *le Glorieux*, commandé par le capitaine d'Apres de Mannevillette, en destination de l'île Maurice; il devait descendre au cap de Bonne-Espérance, et reprendre, après un intervalle de soixante-quatorze ans, les travaux commencés par Halley à l'île de Sainte-Hélène. L'autorisation de séjourner dans la colonie hollandaise du Cap avait été obtenue du gouvernement des Pays-Bas par l'intermédiaire de son ambassadeur à Paris, M. Lestevenon van Berkenrode. Voici le mémoire émanant de l'Académie des sciences, qui avait été remis à ce dernier par le marquis de Puisieulx, et que M. van Berkenrode s'était empressé de faire parvenir aux États généraux par sa lettre du 20 août 1750, en appuyant la demande de Lacaille.

[1] Halley assigna dans son mémoire de 1716 les lieux de la terre où il faudrait se transporter pour observer le passage de 1761.

« Les savants qui ont eu jusqu'ici un vrai zèle pour le progrès de l'astronomie, et, par conséquent, pour perfectionner la géographie et la navigation, ont reconnu qu'il serait presque impossible de parvenir à quelque chose d'exact, principalement à l'égard de la partie qui a pour objet la détermination des longitudes sur mer par les observations de la lune; à moins que des observateurs les plus exercés et les mieux fournis de bons instruments ne se concertassent ensemble pour faire en même temps des observations du soleil et de la lune, dans les lieux de la terre les plus éloignés qu'il est possible dans le sens du méridien.

» C'est dans cette vue que depuis plus d'un siècle plusieurs astronomes célèbres ont entrepris de longs voyages; mais, malheureusement, celui qui était le plus important pour les longitudes a été celui qui a eu le moins de succès. En 1705, M. De Krosieck, conseiller privé du roi de Prusse, envoya à ses frais M. Kolbe au cap de Bonne-Espérance, muni de plusieurs instruments et d'une permission des États de Hollande, pour y faire toutes sortes d'observations astronomiques; sans doute que le peu d'expérience de M. Kolbe pour les observations, et peut-être aussi l'imperfection de ses instruments, ont été cause que l'astronomie ni la géographie n'ont tiré aucune utilité de ce voyage.

» Deux circonstances, extrêmement favorables pour obtenir un succès complet, se présentent dans le cours de l'année 1751; une opposition de Mars près de son périhélie, et une conjonction inférieure visible de Vénus : c'est pour profiter d'une occasion si rare que le sieur De La Caille, exercé depuis plus de treize années, aux observations les plus délicates, et fourni de tous les instruments les plus propres pour des recherches si désirées des astronomes, et si utiles à la navigation, demande qu'on lui procure les moyens de passer une année au cap de Bonne-Espérance, qui est à tous égards le seul lieu avantageusement situé, parce qu'il est le plus éloigné de Paris, et en même temps le plus proche du méridien qui passe par le milieu de l'Europe : deux conditions absolument essentielles, et sans lesquelles on ne peut espérer un succès raisonnable.

» Voyez donc les observations que le sieur De La Caille se propose de faire pendant son séjour :

» 1. Il déterminera exactement la vraie position de ce fameux cap, sur laquelle les plus célèbres géographes diffèrent d'environ 100 lieues : et quoique MM. de la compagnie des Indes aient chargé de ce soin M. d'Apres, capitaine de leurs vaisseaux, très-capable de bien établir cette position, tant par son habileté dans les observations, que par les instruments qu'ils ont fait faire exprès, cependant cet habile officier ne pourra y parvenir que par des méthodes indirectes et par conséquent peu susceptibles de précision, parce que les éclipses des satellites de Jupiter ne pourront être visibles pendant le temps de relâche que les affaires de la compagnie lui permettront de prendre.

» 2. Il déterminera par des observations concertées, la parallaxe de la lune, élément le plus important et le moins connu de la théorie de cet astre. Tous les astronomes conviennent que c'est là la seule manière de l'établir avec toute la précision que l'on peut désirer.

» 3. Il observera la parallaxe du soleil, élément encore plus incertain à proportion que n'est la parallaxe de la lune : les deux phénomènes rares dont il a été parlé ci-dessus, en fourniront plusieurs moyens également sûrs.

» 4. Il complétera le catalogue des principales étoiles fixes, par la même méthode, et avec les mêmes instruments avec lesquels il a déjà établi les positions exactes des étoiles boréales : celles du zodiaque qui sont australes ne peuvent être déterminées que très-imparfaitement dans l'Europe, à cause qu'elles se lèvent trop peu et trop lentement sur l'horizon : c'est par cette raison qu'on a été obligé jusqu'ici d'éviter de comparer la lune à ces étoiles, parce que les observations étaient trop incertaines.

» A l'égard de l'exécution de ce projet les moyens en sont extrêmement simples.

» Il n'y a aucune dépense à faire pour la construction des instruments; elle consiste toute dans la traversée et dans la nourriture du sieur De La Caille seul, pendant environ une année. Il n'a besoin d'aucun aide, d'aucun domestique; il restera en pension dans le lieu qu'on lui indiquera; la nature de ses observations n'exige qu'un séjour tranquille dans un même lieu, et tout lieu sera propre pour y établir ses instruments.

» Les Hollandais, qui ont accordé à M. Krosieck la permission d'entretenir au Cap un astronome prussien, destiné à exécuter précisément le même projet dont il s'agit ici, ne peuvent raisonnablement la refuser au roi pour un astronome de son Académie, qui se tiendra exactement dans le lieu qu'on lui assignera, soit dans le fort, soit dans l'intérieur des terres : ce projet regardera d'ailleurs le bien commun de toutes les nations. » — Le mémoire se termine brusquement ici; il ne porte pas de signature [1].

Nicolas Louis De La Caille était né à Rumigny près de Reims,

[1] Ce mémoire est extrait des archives de la colonie du Cap : il a été publié avec d'autres pièces historiques dans l'ouvrage intitulé : *Verification and extension of Lacaille's arc of meridian at the Cape of Good Hope; by sir Thomas Maclear*, dont nous aurons à parler plus tard. Il montre à quel point les autorités hollandaises étaient jalouses de leur colonie du Cap. « Il n'a besoin » d'aucun aide, d'aucun domestique; il restera en pension dans le lieu qu'on » lui indiquera... Les Hollandais, qui ont accordé à M. Krosieck la permission » d'entretenir au Cap un astronome prussien, destiné à exécuter précisément » le même projet dont il s'agit ici, ne peuvent raisonnablement la refuser au » roi pour un astronome de son Académie, qui se tiendra exactement dans le » lieu qu'on lui assignera, soit dans le fort, soit dans l'intérieur des terres... » Kolbe, dont la résidence au Cap est invoquée comme un précédent en faveur de Lacaille, y était arrivé en 1705, et, le 17 février 1710, le gouverneur consignait dans son livre de résolutions, ce qui suit : — « L'astronome Pieter Kolbe, qui » vint ici d'Europe, dans l'année 1705, sur le bateau appelé *le Ulme*, et qui » depuis longtemps demeure dans l'oisiveté, sans vaquer à ses observations » astronomiques ou rendre aucun service civil : — Il a été jugé à propos de » lui demander s'il compte rester ici plus longtemps pour être, dans ce cas, » considéré comme un citoyen (burger) et assujetti aux taxes et aux devoirs » du citoyen; sinon nous lui donnerons son congé pour qu'il puisse retourner » en Europe. » Le gouvernement colonial avait des raisons particulières de s'inquiéter de la présence de Kolbe. Ce dernier ne se bornait pas à manger et à boire; il recueillait les plaintes des colons hollandais contre le gouvernement local et les envoyait en Europe; tandis que, transmises par d'autres intermédiaires, elles avaient toujours été interceptées. Le résultat de leur publication, après le retour de Kolbe, en 1713, fut que le gouvernement central rappela et punit à peu près tous les employés du gouvernement du Cap.

Pierre Kolbe, docteur en philosophie, avait été *Privatdocent* à Halle, puis instituteur des enfants de Bernard Frédéric, baron de Krosigk [et non Krosieck], grand amateur d'astronomie qui se fit bâtir un observatoire à Berlin, en 1705.

le 15 mars 1713. Il avait fait ses études à Paris au collége de Lisieux, et son intention était d'entrer dans les ordres, mais il n'alla pas plus loin que le diaconat et se voua tout entier à l'astronomie pour laquelle il avait ressenti de bonne heure un goût très-prononcé. Fouchy, frappé de ses heureuses dispositions, l'engagea à s'adresser à Jacques Cassini : celui-ci l'accueillit fort bien et lui donna (en 1737) un logement à l'Observatoire. Successivement occupé à la description géographique des côtes de la France, avec J. D. Maraldi, et à la vérification de la méridienne, avec Cassini de Thury, il fut nommé en 1740 à la chaire de mathématiques du collége Mazarin, et, en 1741, il fut reçu de l'Académie des sciences. On lui avait bâti un observatoire au collége Mazarin, près du dôme. Mais cet observatoire était trop petit et trop accessible aux variations de température, par le peu d'épaisseur des murs et du toit. Lacaille le remplaça, après quelques années, par un autre composé de deux salles dont les murs à l'intérieur étaient peints en noir, et qui fut détruit lorsque le collége Mazarin fut arrangé pour l'Institut [1].

Avant de partir pour le cap de Bonne-Espérance, Lacaille avait envoyé à tous les astronomes l'avis suivant [2] : « Depuis que j'ai » eu l'honneur d'être reçu parmi les astronomes de l'Académie » royale des sciences, j'ai entrepris et suivi un long travail sur » les étoiles visibles sur l'horizon de Paris. L'Académie ayant » souhaité que cet ouvrage fût complété, en observant de la même » manière les étoiles australes, et que les observations en fussent » faites dans un lieu où l'on pût en même temps déterminer la » parallaxe de la lune, et à l'occasion de l'opposition de Mars » périgée, et de la conjonction inférieure de Vénus, faire de » nouvelles tentatives pour établir la parallaxe du soleil, j'ai » reçu des ordres du roi pour aller passer une année au cap de » Bonne-Espérance, avec l'agrément des États généraux de Hol- » lande. Mais parce qu'on ne peut parvenir à la détermination

[1] Delambre, *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle.*

[2] *Avis aux astronomes, par M. De La Caille, à l'occasion des observations qu'il va faire par ordre du roi dans l'hémisphère austral.* 4 pages in-4°.

» exacte des parallaxes que par des observations concertées et
» faites en même temps aux deux extrémités d'un arc du méri-
» dien, j'invite tous les astronomes fournis des instruments con-
» venables, à prendre part à ces recherches si intéressantes pour
» les progrès de l'astronomie et de la navigation. Je les prie
» d'observer les hauteurs méridiennes des astres suivants, aux
» jours qui seront marqués ci-dessous ou du moins de déterminer
» avec un micromètre, appliqué à une lunette de six à sept pieds,
» les différences de déclinaison entre ces astres, vers le temps de
» leur passage par le méridien, en marquant exactement le temps
» vrai de chaque observation. » Dans le vrai, dit Delambre [1], l'idée de ce voyage est due à Lacaille, qui en fit la proposition à l'Académie : c'est, du reste, ce qui résulte du mémoire de celle-ci, que nous avons donné plus haut. Lacaille expose alors la manière dont il fera ses observations, et donne l'éphéméride de celles qu'il désire qu'on fasse en Europe, pendant qu'il observera en Afrique, et il termine son écrit par la note suivante : « Dans un
» mémoire inséré dans les *Transactions philosophiques*, n° 348,
» Halley conclut que par le passage de Vénus en 1761, on pourra
» déterminer la parallaxe du soleil [2] à un 500e près, pourvu
» qu'on observe ce passage dans certaines circonstances de temps
» et de lieux qui sont détaillées dans ce mémoire. Mais, quelque
» déférence que j'aie d'ailleurs pour les sentiments de ce grand
» homme, cette précision me paraît absolument impossible; car
» quand même il arriverait, par le plus grand hasard du monde,
» qu'un astronome bien exercé, placé vers l'extrémité boréale de
» l'Amérique, eût le bonheur de voir l'entrée de Vénus sur le
» disque du soleil près de son coucher, et le lendemain, sa sortie
» du disque du soleil levant, je ne puis croire qu'il lui fût possible
» d'en déterminer les instants à 2s près, comme Halley le sup-
» pose; 1° parce que les bords du soleil, voisin de l'horizon,
» sont dans une ondulation continuelle, et que les réfractions
» irrégulières qu'il souffre, font paraître à tout moment comme

[1] *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle.*

[2] C'est-à-dire la distance du soleil à la terre.

» de petites portions qui se détachent du disque; 2° parce que » le mouvement rapide du soleil et de Vénus dans le champ » d'une lunette qui grossit beaucoup, rend très-difficile la déter- » mination exacte du moment du contact de leurs limbes. Mais » un fait bien constant mettra la chose hors de doute. Le mouve- » ment horaire apparent de Mercure dans son nœud ascendant et » sur le disque du soleil, est à celui de Vénus comme 3 à 2, et » par conséquent on doit déterminer l'instant du contact intérieur » des limites du soleil et de Mercure avec plus de précision que » celui du soleil et de Vénus. Or, en 1743, le ciel étant fort » serein, le soleil élevé de 23°, des astronomes des plus habiles » qui observèrent avec d'excellents télescopes le contact intérieur » de Mercure et du soleil, différèrent beaucoup entre eux, et la » différence alla à plus de 40 secondes de temps; mais puisque » Vénus ne décrit sur le soleil que 4′ par heure et 1 seconde de » degré en 15 secondes de temps, comment cette seconde de » degré, à peine sensible dans un long télescope, sera-t-elle » divisible en plus de 7 parties déterminables, comme il est » nécessaire pour avoir les phases du passage de Vénus sur le » soleil à 2 secondes de temps près? Au reste, ce que je dis ici » n'est pas pour m'ériger en censeur des écrits de Halley, dont » j'honore infiniment la mémoire, ni pour diminuer l'idée qu'on » a toujours eue de ce fameux passage de Vénus; mais seulement » afin que l'autorité de ce célèbre astronome ne serve pas de » prétexte pour faire négliger l'occasion de déterminer la paral- » laxe du soleil par les observations que je propose. »

Lacaille arriva au cap de Bonne-Espérance le 19 avril 1751; il était accompagné d'un jeune ouvrier, du nom de Rétail. « J'allai le lendemain, » dit-il[1], « me présenter à M. Tulbagh, gouverneur » du Cap, muni d'une lettre du feu prince d'Orange; elle fut » suivie d'autres lettres de la compagnie de Hollande et de » M. le comte de Bentink. M. Tulbagh me reçut avec beaucoup de » politesse; je fus accueilli de même très-gracieusement par tous » les principaux officiers de cette colonie. Un des premiers bour-

[1] *Mémoires de l'Académie* pour 1751.

» geois de la ville, nommé M. Bestbier,... m'offrit obligeamment » sa maison... [Il] ne tint pas à lui que toutes les observations » que j'ai entrepris de faire pendant mon séjour au Cap n'eussent » tout le succès possible... J'employai le mois de mai à faire con- » struire [mon] observatoire, où rien ne fut négligé [pour » donner] toute la solidité possible aux piédestaux sur lesquels » nos grands instruments devaient être placés... [Il] était placé » au fond de la cour de la maison où je demeurais [celle de » M. Bestbier], sur un terrain élevé de 7 à 8 pieds sur le niveau » de la mer. » Lorsque le capitaine Georges Everest, de l'artillerie du Bengale, visita la colonie du Cap en 1820, le souvenir de Lacaille y était complétement éteint, et ce ne fut pas sans peine que le capitaine parvint à identifier l'habitation de M. Bestbier avec une maison de la rue du Strand, dans Cape Town, occupée par M. De Witt[1].

La lunette dont se servit Lacaille pour observer les étoiles comprises entre le pôle austral et le tropique du Capricorne, avait 32 pouces de longueur, 26 pouces 3 lignes $\frac{1}{3}$ de distance focale et 6 lignes d'ouverture; le grossissement était d'environ huit fois, ce qui donnait au champ une étendue de près de 3 degrés. Cette lunette était appliquée parallèlement à la lunette fixe d'un quart de cercle de 3 pieds de rayon, « très-pesant et d'une construction » fort solide... Le quart de cercle était placé sur un piédestal » très-solide, bâti en briques et en pierre de taille; il était si » près de l'horloge, qu'il n'y avait entre deux que la place néces- » saire pour un seul observateur. L'horloge [sidérale] était éclai- » rée par une lumière faible, qui lui était envoyée d'une lanterne » sourde placée vis-à-vis. Tout le reste de l'Observatoire était » dans une grande obscurité, afin qu'aucune lumière étrangère » ne vînt à éblouir l'œil de l'observateur : par ce moyen il dis-

[1] *Mémoires* de la Société astronomique de Londres; t. I, 2e part., 1825. — « [Cette] maison, » écrivait en septembre 1838 l'astronome royal du Cap, T. Maclear, « est du rang d'une bonne maison de Londres... » Sir David Baird et lord Glenelg, en 1806, et, dans le cours de cette année, le prince Frédéric d'Orange y ont logé : de pareils événements constituent une sorte de registre [annales] dans cette colonie.

» tinguait facilement les plus petites étoiles dans sa lunette; il » estimait plus sûrement leurs différentes grandeurs..., [et se] » préparait à propos pour chaque observation [1]. » Lacaille avait divisé l'espace compris entre le pôle sud et le tropique du Capricorne en vingt-cinq zones, chacune de 2° 42′ à 43′ de largeur: le principe d'observation consistait à noter les instants d'entrée et de sortie de chaque étoile qui se présentait dans un réticule rhomboïdal terminé par des arêtes de cuivre (obtenues en évidant une plaque) et placé exactement au foyer de la lunette. La moyenne des temps ainsi notés [en s'arrêtant à la seconde entière la plus voisine] donnait l'instant du passage de l'étoile par la diagonale verticale imaginaire du rhomboïde; tandis que leur différence, ou l'intervalle entre les instants d'entrée et de sortie réduit en arc au moyen de la déclinaison approchée, fournissait la longueur de la corde horizontale du rhomboïde, décrite par l'astre; d'où, par un calcul facile, sa distance au sommet supérieur ou inférieur [selon que le passage avait lieu dans la moitié supérieure ou inférieure du réticule rhomboïdal] ou sa différence de déclinaison d'avec ce sommet ou d'avec la diagonale horizontale du rhomboïde, pouvait être obtenue [2]. Pour les deux premières zones, les plus voisines du pôle, Lacaille se servit d'un réticule composé de deux lames parallèles, entre lesquelles était tendu un fil de soie très-fin. Pour les cinq zones suivantes [III à VII], la diagonale verticale du rhomboïde était égale à quatre fois sa diagonale horizontale; et dans les dix-huit zones restantes, les rhomboïdes étaient moins allongés, la diagonale verticale étant seulement double de l'horizontale.

Lacaille ne s'astreignait pas à tenir exactement son quart de

[1] *Coelum Australe Stelliferum;* seu observationes ad construendum stellarum australium catalogum institutae, in Africa at caput Bonae-Spei, a Nicolao Ludovico De La Caille in alma studiorum universitate Parisiensi Matheseon Professore, regiae scientiarum Academiae astronomo, et earum quae Petropoli, Berlini, Holmiae et Bononiae florent, Academiarum socio. In-4°; Paris, 1763.

[2] *A Catalogue of 9766 stars in the Southern Hemisphere...* Préface de sir John Herschel.

cercle dans le méridien; mais il l'y ramenait par le calcul en prenant, chaque jour d'observation, des hauteurs correspondantes de Sirius, ou en combinant des hauteurs orientales ou occidentales avec les correspondantes obtenues peu de jours avant ou après; quelquefois il concluait le moment du passage de Sirius au méridien par des observations faites la veille ou le lendemain; « mais, » dit-il, « cela est arrivé rarement; et même alors la bonté » de l'horloge et sa marche régulière m'ont assuré qu'il n'y avait » pas plus d'une demi-seconde de temps d'incertitude dans cette » conclusion. »

Toutes les étoiles qui avaient passé, soit dans la partie supérieure du réticule, soit dans la partie inférieure, pouvaient être comparées à une étoile principale [au moins] observée dans la même partie le même jour. L'ascension droite de ces étoiles principales était déterminée par un grand nombre de hauteurs correspondantes, et leur déclinaison établie par un grand nombre de hauteurs méridiennes, observées avec un sextant de six pieds de rayon, et réduites toutes au 1er janvier 1750. La position apparente de chacune de ces étoiles a été marquée pour le jour de chaque observation, au folio verso qui est vis-à-vis de la partie de la zone, qui a été déterminée ce jour-là et imprimée dans le *Coelum australe*.

Lacaille avait commencé l'observation des zones le 3 août 1751; il les termina le 25 juin 1752. « Quoique j'aie mis tous mes soins, » dit-il, « et toute mon attention à faire ces observations, » et que la longue expérience que j'ai dans cette sorte de travail » me porte à croire qu'il n'est guères possible de faire quelque » chose de plus exact avec les instruments dont je me suis servi, » je ne ferai pas cependant difficulté d'avouer que les positions » des étoiles qu'on peut déduire de ces observations ne peuvent » être plus précises qu'à une demi-minute de grand cercle près... » J'ai observé un très-grand nombre d'étoiles au-dessous de la » sixième grandeur : 1° pour avoir une connaissance plus détaillée du ciel austral...; 3° pour éviter l'ennui qu'apporte nécessairement une station de 7 ou 8 heures de suite, et pour sur» monter, par un travail continuel, l'envie de dormir qui ne peut

» manquer de prendre à un observateur qui, obligé d'être con-
» tinuellement au guet, n'aurait cependant à observer que de
» temps en temps, ou même à des intervalles fort éloignés... »
Lacaille, en arrivant au Cap, avait été frappé de la pureté et de la sérénité du ciel; mais il s'aperçut bien vite que sous l'influence du vent du sud-est, très-fréquent dans ces parages, les astres paraissaient confusément terminés et fort difficiles, sinon impossibles à observer : « On peut juger, » écrivait-il, « quel doit être le désespoir d'un astronome de voir couler tant de nuits d'un si beau ciel sans en pouvoir profiter. » Son habileté et la longue pratique qu'il avait de l'observation ne tardèrent pas à lui faire voir que l'agitation des étoiles augmentait à mesure que la lunette grossissait davantage : il ne s'agissait donc plus que de chercher le grossissement convenable et de garantir les instruments contre l'action du vent. C'est dans ces essais que se passèrent les premiers mois : l'observation régulière des zones n'ayant commencé que le 3 août, quoique l'Observatoire fût prêt dès le 10 mai.

Le nombre des étoiles observées par Lacaille dans l'espace de 127 nuits s'élève à 9766. A son retour en France, il en choisit 1942 qu'il réduisit en catalogue pour l'époque de 1750. Parmi ces 1942 étoiles, 8 étaient de la première grandeur, 15 de la seconde, 54 de la troisième, 86 de la quatrième, 203 de la cinquième, 1536 de la sixième; 40 étaient des nébuleuses, que Lacaille divise en trois classes : 1° Espace blanchâtre, mal terminé, d'une figure souvent fort irrégulière, ressemblant au noyau d'une comète faible et sans queue; 2° nébuleuse composée d'un amas de petites étoiles qu'on distingue à la lunette; 3° étoiles accompagnées ou entourées de taches blanches de la première espèce. Les parties blanches qu'on appelle *Nuées de Magellan* ou *du Cap* lui paraissent de même nature que la voix lactée. En joignant ces nuées aux 40 nébuleuses dont il a été parlé plus haut, on arrive au nombre 42, à savoir: 14 nébuleuses de la première classe, 14 de la seconde et 14 de la troisième [1].

[1] *Sur les étoiles nébuleuses du ciel austral*, dans le volume de l'Académie

Le catalogue des 1942 étoiles fut publié dans le volume de l'Académie des sciences pour 1752 : il a été réimprimé dans le *Coelum Australe Stelliferum,* dont Lacaille avait commencé l'impression, mais qui ne parut qu'en 1763, un an après sa mort, par les soins de J.-D. Maraldi.

Le *Coelum Australe* renferme les 25 zones observées par Lacaille. Fidèle aux principes qu'il avait toujours professés, il y donne ses observations telles qu'elles ont été faites, sans réticence, et entre dans les plus grands détails sur les instruments et sur la manière d'observer. Chaque page est accompagnée de tables de réductions pour qu'on puisse conclure l'ascension droite et la déclinaison pour le commencement de 1750. « Nous avons appris à ne croire personne sur parole, » disait-il; «... l'astronomie aurait fait encore de plus grands progrès qu'elle n'en a fait si les observateurs avaient communiqué plus souvent et en détail leurs observations, et s'ils ne s'étaient pas contentés d'en publier les résultats. » Cela est parfaitement juste; mais s'il est nécessaire d'imprimer les observations sans réticence et sans se permettre d'y rien changer, il n'est pas moins indispensable de les calculer au fur et à mesure qu'elles se font. Une observation non réduite est une observation perdue : c'est cette conviction qui décida en 1838 l'Association Britannique pour l'avancement des sciences à consacrer une somme importante à la réduction de *toutes* les étoiles contenues dans le *Coelum Australe Stelliferum.* Bien que Lacaille, avec sa candeur ordinaire, eût reconnu que l'erreur de ses observations pouvait aller à une demi-minute d'arc[1], cependant « elles constituaient le seul registre qu'on eût des positions d'un si grand nombre d'objets célestes, et le laps de temps de près d'un siècle avait rendu ce degré de précision suffisant pour résoudre maintes questions importantes, en ce qui concerne le mouvement propre[2]. »

des sciences pour 1755. Il est nécessaire de remarquer que l'année du volume n'est pas celle de la présentation ni de la publication du mémoire, les volumes étant toujours en retard de plusieurs années.

[1] Voir plus haut.

[2] Sir John Herschel : Préface du *Catalogue of 9766 stars in the Southern Hemisphere.*

Le catalogue inséré par Lacaille dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris pour 1752, était suivi de remarques dont nous donnerons ici un extrait : « Pour remplir les grands intervalles vides entre les constellations anciennes, » disait l'auteur, « j'en ai supposé de nouvelles : j'y ai mis les figures des principaux instruments des arts. En voici la liste selon l'ordre de leur ascension droite : I. L'*Atelier* du sculpteur; II. Le *Fourneau* chimique..; III. L'*Horloge..;* IV. Le *Réticule* rhomboïde..; V. Le *Burin* du graveur..; VI. Le *Chevalet* du peintre..; VII. La *Boussole..;* VIII. La *Machine pneumatique..;* IX. L'*Octant..;* X. Le *Compas* du géomètre..; XI. L'*Équerre..;* XII. Le *Télescope..;* XIII. Le *Microscope..;* XIV. Enfin j'ai mis au-dessous du Grand Nuage la *Montagne de la Table,* célèbre au cap de Bonne-Espérance par sa figure de table, et principalement par un nuage blanc qui la vient couvrir en forme de nappe à l'approche d'un vent violent de sud-est; d'ailleurs la plupart des navigateurs appellent Nuages du Cap, ce que nous appelons Nuées de Magellan, ou le Grand et le Petit Nuage. » Lacaille avait joint à son catalogue un petit planisphère réduit d'après celui de six pieds de diamètre, qu'il avait présenté à l'Académie : « On n'y trouvera pas, » disait-il, « la constellation nouvelle que M. Halley a insérée dans son planisphère en 1677, sous le nom de *Robur Carolinum*, parce que j'ai rendu au Navire les belles étoiles que cet astronome, âgé alors de vingt et un ans, en a détachées pour faire sa cour au roi d'Angleterre. » Le monde savant ne ratifia pas la suppression du Chêne de Charles II : il ne pouvait oublier que ce prince avait été le fondateur de la Société royale de Londres et de l'Observatoire de Greenwich, et qu'un homme tel que Halley avait droit au plus profond respect.

Les contemporains de Lacaille le félicitèrent d'avoir choisi, pour désigner ses nouvelles constellations, les noms des principaux instruments des sciences et des beaux-arts, tandis qu'il aurait pu les exploiter au profit de sa vanité ou de son intérêt. Les modernes, et parmi eux, de Humboldt, Olbers, sir John Herschel, n'ont pas été de cet avis; ils ont reproché à Lacaille d'avoir introduit dans le ciel des objets vulgaires : Olbers aurait compris tout

au plus qu'on y plaçât les figures de quelques appareils astronomiques; Herschel regrettait l'abandon de la mythologie et de l'antiquité classique; de Humboldt partageait la même opinion.

La critique n'a pas porté seulement sur les désignations choisies par Lacaille : on l'a blâmé d'avoir empiété sur les anciennes constellations australes dont les limites suffisamment définies et généralement acceptées auraient dû être conservées, et surtout d'avoir abusé des lettres pour désigner les étoiles, au point que dans le Navire, il épuisa un alphabet grec, et jusqu'à trois alphabets romains. Mais les mérites de l'astronome ont été universellement reconnus : « L'erreur des observations de Lacaille, » dit M. Argelander, « est sans contredit très-faible, si l'on considère les imperfections de l'instrument dont il se servait, et donne une nouvelle preuve de l'habileté de l'observateur et des soins qu'il apportait à ses observations [1]. »

L'observation des étoiles australes ne venait qu'en quatrième ligne dans le mémoire de l'Académie des sciences de Paris; mais l'importance du sujet a été cause que nous en avons parlé tout d'abord: d'ailleurs il figurait en tête de l'avis envoyé par Lacaille aux astronomes, avant son départ. Lacaille appréciait toute l'utilité d'un grand catalogue d'étoiles : « Quand j'étais plus jeune et » d'une santé meilleure, » disait-il en 1757 [2], « j'avais formé le » projet de déterminer les positions de toutes les étoiles visibles » dans une lunette de deux pieds garnie d'un réticule, d'observer » leurs passages relativement à une ou deux étoiles déjà connues » ou que je me réservais de mieux déterminer par la suite. J'aurais trouvé leurs déclinaisons par le temps employé à traverser » la largeur du réticule. L'ouvrage devait donc avoir deux parties » distinctes. J'ai pu terminer la première relative aux positions » fondamentales des étoiles prises pour objet de comparaison. » Mais à Paris les hivers sont si nébuleux, les pluies sont si fré-

[1] *Astronomische Beobachtungen zu Bonn;* t. VII.

[2] Voyez le *Lectori astronomo monitum* dans les ASTRONOMIAE FUNDAMENTA. Nous employons la traduction de Delambre [*Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle.*]

» quentes pendant les étés, que je n'ai pu suivre la seconde, pour » laquelle je voulais employer un moyen (le réticule) qui a été » justifié pendant mon séjour au Cap, où en dix mois, sans négli- » ger beaucoup d'autres observations, j'ai pu déterminer les posi- » tions d'environ dix mille étoiles australes. Je me vois contraint » d'abandonner cette autre partie de mon travail à ceux qui » jouissent d'un ciel plus serein. » L'ouvrage dont il est ici ques- tion a pour titre : « Astronomiae Fundamenta novissimis Solis et Stellarum observationibus stabilita, Lutetiae, in collegio Mazari- naeo, et in Africa ad caput Bonae-Spei, peractis a Nicolao Ludo- vico De La Caille, in alma studiorum universitate Parisiensi Mathe- seon professore, regiae scientiarum Academiae astronomo, et earum quae Petropoli, Berolini, Holmiae et Bononiae florent, Aca- demiarum socio. » In-4°, Paris, 1757. On y trouve les observations de 400 étoiles les plus brillantes dans les deux hémisphères et 150 observations du soleil. « [Les positions tirées des] observations » souvent répétées des mêmes étoiles pourront servir à déterminer » celles des autres étoiles fixes, celles des planètes, celles du soleil » et ses inégalités. Elles serviront un jour à mieux déterminer » les mouvements propres. Car plus nous examinons les étoiles » qu'on nomme fixes, moins nous trouvons qu'elles méritent bien » véritablement ce nom. Joignez à ces positions les réfractions et » l'obliquité de l'écliptique, et vous aurez ce qu'on peut appeler » les solides *Fondements de l'astronomie* [1]. » Sir John Herschel, en parlant des FUNDAMENTA, les cite comme un rare et précieux ouvrage, comme donnant le premier catalogue moderne ayant quelques prétentions à l'exactitude. « Longtemps, » dit Delambre, « le catalogue de Lacaille a été le seul que les astronomes pussent » consulter avec quelque sécurité. »

Le premier objet mentionné dans le mémoire de l'Académie des sciences était la détermination de la position exacte du Cap, « sur laquelle les plus célèbres géographes [différaient] d'environ 100 lieues. » Lacaille trouva pour la latitude de son Observatoire 33°55'15" sud, et, pour sa longitude, $1^h4^m18^s,5$ [2] à l'est du méri-

[1] *Lectori astronomo monitum*, déjà cité.

[2] Lacaille détermina cette longitude par l'observation de l'éclipse de lune

dien de Paris. Henderson écrivait au sujet de cette détermination, en 1833 [1] : « Ce n'est que justice envers la mémoire de Lacaille, » de reconnaître que le laps de 80 ans, et les moyens supérieurs » dus à l'état actuel de la science, n'ont pas été capables de per- » fectionner en quoi que ce soit la position géographique qu'il » avait obtenue de ce point du monde. »

Le second objet du voyage de Lacaille devait être de déterminer la parallaxe de la lune. La méthode employée était celle qui suppose deux observateurs très-éloignés l'un de l'autre, observant simultanément, ou à peu près, la hauteur de l'astre dans le méridien : « C'est » dit Lalande, « la plus naturelle et la plus exacte. » On a vu que Lacaille avait réclamé le concours des astronomes européens. Pendant qu'il observait au Cap, Cassini de Thury observait à Paris, Lalande à Berlin, Zanotti à Bologne et Bradley à Greenwich. « Ces lieux sont très-favorablement situés. La plus » grande différence des latitudes est celle entre le Cap et Berlin : » elle s'élève à $86°\frac{1}{2}$; la plus grande différence des longitudes » est par contre celle du Cap et de Greenwich : elle est de $1^h\frac{1}{4}$, » intervalle pour lequel on peut déterminer très-exactement le » mouvement de la lune en déclinaison et l'introduire dans le » calcul. [2] » La discussion des observations conduisit à une valeur de la parallaxe horizontale équatoriale de la lune dans sa moyenne distance à la terre, égale à 57′5″ pour l'aplatissement $\frac{1}{300}$ [3]. Olufsen a depuis, à la suite d'un nouveau calcul des mêmes observations, réduit cette valeur à 57′2″,80, dans l'hypothèse d'un aplatissement de la terre égal à $\frac{1}{299,15}$ [4].

Enfin, Lacaille devait profiter de l'opposition de Mars périgée

du 2 décembre 1751, et par les éclipses des satellites de Jupiter. Voir le *Mémoire sur la parallaxe de la lune* dans les Mémoires pour l'année 1761.

[1] *On the Latitude and Longitude of the Observatory at the Cape of Good Hope.* By T. Henderson, Esq., astronomer at the Cape of Good Hope. *Mémoires* de la Société astronomique de Londres, t. VI, 1833.

[2] Dr F. Brünnow, *Lehrbuch der Sphärischen Astronomie.*

[3] *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle* par Delambre. — Note de l'éditeur, M. Mathieu.

[4] *Astronomische Nachrichten*, no 326.

et de la conjonction inférieure de Vénus, en 1751, pour obtenir une nouvelle détermination de la parallaxe du soleil. Il se proposait, du moins, de faire des tentatives dans ce but. Parvenait-il à établir la parallaxe ou la distance à la terre de l'une de ces planètes, il en tirait immédiatement la distance du soleil, au moyen de la troisième loi de Kepler, en vertu de laquelle les cubes des demi-grands axes des orbites planétaires sont entre eux comme les carrés des temps des révolutions. La méthode était du reste la même que pour la lune. Déjà dans la célèbre expédition de Cayenne, de 1671, l'astronome français Richer en avait fait usage : tandis qu'il observait les hauteurs méridiennes de Mars à Cayenne, Picard et Roemer les observaient à Paris. Ces observations excitaient au plus haut point l'impatiente curiosité des savants. « L'Académie, » dit Fontenelle, « attendait le retour de ses missionnaires comme l'arrêt d'un juge appelé à se prononcer sur les difficultés qui divisent les astronomes. » Dominique Cassini, qui s'était chargé de discuter les observations, ne réussit pas d'abord à en tirer une valeur acceptable; ayant repris ses calculs plus tard, il arrêta la valeur de la parallaxe de Mars à 25″,5, ce qui donnait 9″,5 pour celle du soleil. — Dans un mémoire inséré au volume des *Mémoires* de l'Académie des sciences pour l'année 1760 [1], Lacaille donne sept déterminations de la parallaxe de Mars, déduites des observations de Bradley, comparées à ses observations du Cap; il en fait autant pour sept observations de Zanotti, pour quatre de Cassini [de Thury] et de Legentil, et pour onze de Suède [Wargentin, Stroemer et Schenmark]. Le milieu entre ces 29 résultats lui donne 26″,1 pour la parallaxe de Mars en opposition le 14 septembre 1751. Mais en rejetant deux observations de Zanotti qui sont très-douteuses, il trouve 26″,8 par les 27 autres... Il en conclut que la parallaxe du soleil était 10″,246 le 14 septembre; elle devait donc être 10″,198 ou 10″,2 à la distance

[1] *Mémoire sur la parallaxe du soleil, qui résulte de la comparaison des observations simultanées de Mars et de Vénus, faites en l'année 1751 en Europe et au cap de Bonne-Espérance.* Nous reproduisons l'analyse de ce mémoire, insérée par Delambre dans son *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle*.

moyenne. Il continue ses recherches sur les observations de Cassini, Maraldi, Delisle, Beraud, Garipuy, Darquier, Carcani, Sabatelli et Bose; et, par la moyenne de 43 déterminations, il obtient 26″,2 pour la parallaxe de Mars le 14 septembre 1751. Mais il croit devoir s'arrêter au nombre 26″,8, parce qu'il est donné par les observations qui méritent le plus de confiance. — Il passe ensuite aux observations de Vénus dans sa conjonction inférieure. Parmi celles qui méritent quelque confiance, il n'en trouve qu'un petit nombre qui correspondent aux siennes : elles ont été faites le 25 octobre 1751, à Greenwich, à Paris et à Thury; le 27 octobre, à Paris, Thury et Bologne; et le 17 novembre, à Paris. Les valeurs de la parallaxe de Vénus qu'on en tire sont respectivement 35″,0; 41,0; 43,5; 36,0; 37,9; 38,1; 34,6, et donnent pour la parallaxe du soleil : 9″,8; 11,4; 12,0; 9,8; 10,4; 10,4; 10,5. La moyenne serait 10″,6; mais si l'on prend un milieu entre les quatre principales déterminations 9″,8; 11,4; 9,8 et 10,5, on aura 10″,38 pour la parallaxe moyenne du soleil, et comme le second résultat surpasse de beaucoup les autres, on pourra, selon Lacaille, s'en tenir à 10″,2 comme à une quantité certaine à un quart de seconde près; et déduite des observations de Mars et de Vénus. Lacaille dit, à la première page du mémoire : « Je commence par la parallaxe du soleil, afin que, si dans les » deux prochains passages de Vénus sur le disque de cet astre, » on parvient à faire quelques observations bien décisives, on » puisse juger jusqu'à quel point on a pu parvenir à cette détermi- » nation, indépendamment de ces fameux et rares phénomènes. »

Lorsque Lacaille eut accompli l'objet de sa mission au Cap, il voulut encore mesurer un degré terrestre, « comme s'il avait » honte, » dit son biographe Brotier, « de scruter l'immensité » des cieux et de négliger la mesure de la terre [quasi puderet » coelorum vastitatem scrutari, et terrae mensuram non agere] [1]. » Dans une lettre du 26 août 1752, il écrivait ce qui suit : « Je

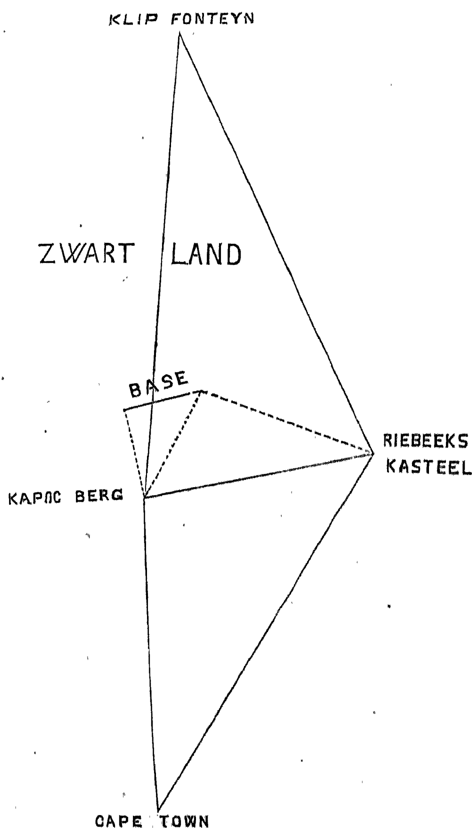
[1] *Clarissimi Viri Nicolai-Ludovici De La Caille vita*, ad Cl. V. Joannem-Dominicum Maraldi; scriptore Gabriele Brotier. Cette biographie est placée en tête du COELUM AUSTRALE STELLIFERUM.

» m'occupe de la mesure d'un degré terrestre. J'ai déjà fait, du » 5 au 22 août, un voyage pour visiter les points de station où » je dois observer et pour y placer les signaux nécessaires. Jamais » pays ne fut plus propre à de pareilles opérations; des plaines » très-étendues bordées de montagnes médiocrement hautes, » nues et bien détachées les unes des autres, ne laissant d'embar- » ras que dans le choix de la meilleure disposition; mais il ne » faudrait pas être étranger dans ce pays-ci pour profiter de ces » avantages; car comme il n'y a pas ici de routes réglées, ni » d'auberges, que la partie du nord du Cap est toute sablonneuse » et peu cultivée, il faut nécessairement se réfugier dans les » habitations dispersées au loin dans la campagne et se contenter » de la réception qu'on veut bien vous faire. Heureusement pour » moi, M. Pesthier (Bestbier) a la complaisance de me conduire » partout, et comme il est connu et très-estimé dans le pays, je » ne manque avec lui d'aucun secours [1]. » Lacaille commença ses opérations dans les premiers jours de septembre 1752 et les poussa avec une telle ardeur qu'elles étaient terminées à la fin d'octobre. L'arc mesuré avait une amplitude de 1° 13′ 17″,33 [2]; les points extrêmes étant : au sud, l'Observatoire de Lacaille dans Cape Town, à 15 pieds (anglais) au-dessus du niveau de la mer, et, au nord, Klyp Fonteyn, à 450 pieds (anglais) au-dessus du même niveau. Lacaille avait déduit cette amplitude des observations de 16 étoiles seulement, mais telle était son habileté que l'amplitude du même arc, déterminée en 1838 par l'astronome Maclear (voir plus loin) au moyen de 1133 observations de 40 étoiles, faites avec le puissant et célèbre secteur de Bradley, ne se trouva différer de la première valeur que de 0″,21 en moins. Lacaille avait quitté Cape Town le 11 septembre et était arrivé à Klyp Fonteyn, le 14; il y avait observé avec le secteur, du 16 au 25. Le 17 octobre, il avait commencé à mesurer une base dans la plaine appelée Zwart Land; outre les deux extrémités de cette base, il y

[1] J'emprunte cette lettre au remarquable ouvrage de M. J. Bertrand, intitulé: *L'Académie des sciences et les Académiciens de 1666 à 1793*. Paris, 1869.

[2] Dans les *Fundamenta Astronomiae*, Lacaille a donné pour cette amplitude 1° 13′ 17″,5.

avait quatre stations principales formant deux grands triangles unis par un côté commun [Kapocberg-Riebeeks Kasteel] (voir la figure). Nous n'entrerons pas dans le détail des opérations : répétons seulement qu'elles furent faites avec une célérité sans exemple, au travers d'obstacles naturels de toute nature, et ajoutons que Lacaille eut pour aides son hôte, M. Bestbier, un officier du corps des ingénieurs hollandais, appelé Muller, que le gouverneur du Cap avait mis spécialement à sa disposition pour le mesurage de la base, le jeune ouvrier français Retail et un certain nombre de domestiques nègres.



Lacaille trouva pour l'arc de 1°13′17″,33 compris entre Cape Town et Klyp Fonteyn, une longueur de 69669,1 toises, d'où il tira pour la longueur du degré à la latitude australe de 33° 55′, 57037 toises, c'est-à-dire un nombre presque aussi grand que celui qui avait été trouvé en France à la latitude septentrionale de 49° : la conclusion immédiate était que les deux hémisphères

n'étaient pas semblables et que la terre devait être plus aplatie vers le pôle austral que vers le pôle boréal. Cette anomalie apparente a été longtemps l'une des difficultés les plus graves de la figure de la terre. Elle disparut, il y a trente ans, à la suite de la vérification de l'arc de Lacaille, ordonnée par le gouvernement anglais. L'astronome Maclear (voir plus loin) fit voir que la courbure du méridien passant par le Cap ne différait pas sensiblement des deux côtés de l'équateur. La mesure de Lacaille donnait une courbure beaucoup moindre; et la manière dont cette erreur fut produite est très-curieuse. La base de Lacaille était un peu en erreur; sa triangulation était légèrement défectueuse : les montagnes dans le voisinage de Cape Town avaient altéré la latitude de sa station australe; celles qui avoisinaient Klyp Fonteyn avaient produit le même effet, mais à un plus haut degré, sur la station boréale; et toutes ces causes avaient agi dans le même sens sur la courbure du méridien [1].

Le jeudi 8 mars 1753, le secrétaire du gouverneur du Cap consignait dans son journal ce qui suit : « Cette après-midi, le vais- » seau français *le Puisieux*, après avoir salué la ville et reçu » un contre-salut, a mis à la voile pour l'île Maurice, ayant à » bord M. De La Caille, qui a complété ses observations astro- » nomiques dans ce lieu. » Après avoir passé vingt mois et demi au cap de Bonne-Espérance, Lacaille allait, par l'ordre de son gouvernement, faire les cartes des îles de France et de Bourbon. A l'île de France, il continua ses expériences sur la longueur du pendule qu'il avait commencées au Cap et qu'il termina à Paris; il en tira pour la longueur du pendule : à l'île de France, $439^l,785$; au Cap, $440^l,139$; à Paris, $440^l,790$; l'aplatissement de la terre, conclu de ces observations, serait $\frac{1}{284,4}$, nombre un peu fort. Lacaille observa à l'île de France un passage entier de Mercure sur le soleil; à l'île Bourbon, il recueillit les éléments d'une relation des principaux ouragans qu'on y avait éprouvés à partir de 1733. Dans le cours de ses traversées, il fit de nombreuses obser-

[1] *Mémoires* de la Société astronomique de Londres. Rapport du conseil fait à l'assemblée générale annuelle, le 12 février 1847.

vations sur l'inclinaison et la déclinaison de l'aiguille aimantée; il détermina les coordonnées géographiques de Rio-Janeiro et de l'île de l'Ascension, et s'occupa du problème des longitudes en mer.

Le 28 juin 1754, Lacaille rentrait dans Paris, après une absence de trois ans et sept mois. A peine arrivé, il s'empressa de verser au trésor 855 livres, l'excédant d'une somme de 10,000 livres qui lui avait été donnée par le ministre pour achat d'instruments et autres frais, et pour son entretien et celui du jeune artisan, son compagnon de voyage. D'autres auraient demandé et obtenu une indemnité supplémentaire pour la mission aux îles de France et de Bourbon dont il avait été chargé à son départ du Cap et qui n'était pas comprise dans le premier objet : lui rapportait 855 livres non dépensées !

A son retour, Lacaille s'occupa de discuter et de calculer les précieuses observations amassées pendant son voyage; outre les points spéciaux que nous avons fait connaître, il soumit encore à un examen sérieux la question des réfractions astronomiques. « Presque tout ce [qu'il établit] dans son mémoire [sur cette » question] est fondé sur une comparaison perpétuelle des dis- » tances de près de 160 étoiles au zénith de Paris et du Cap, » observées dans chacun de ces deux lieux, au moins six fois cha- » cune, l'une portant l'autre, et réduites à une même époque, » 1er janvier 1750. En général les observations sont faites à son » sextant... [Il doute] que les réfractions moyennes [comme le pen- » sait Mayer soient] les mêmes par toute la terre [1]. » Il utilisa aussi les observations qu'il avait faites au Cap, pour perfectionner la théorie du soleil... Il avait repris possession de son Observatoire au collége Mazarin : sa dernière observation est le passage du soleil au méridien, le 28 février 1762. Lalande a écrit au-dessous de ce passage[2] : « Ce grand homme est mort le 21 mars 1762, » d'un rhume négligé qu'il avait pris dans son Observatoire. » Il n'avait que 49 ans.

[1] Delambre, *Histoire de l'astronomie au dix-huitième siècle.*

[2] Les manuscrits de Lacaille sont conservés à l'Observatoire de Paris.

CHAPITRE III.

Fondation de l'Observatoire de Paramatta. — Les travaux de Brisbane, de Rümker et de Dunlop.

Soixante-quatorze ans s'étaient écoulés entre Halley et Lacaille, et, après celui-ci, il fallut attendre de nouveau soixante-dix ans pour apprendre quelque chose du ciel austral; mais alors, comme pour récupérer le temps perdu, trois Observatoires furent établis presque à la même époque, à Paramatta, au cap de Bonne-Espérance et à l'île de Sainte-Hélène. Ce fut un des plus heureux résultats obtenus par la puissante impulsion de la Société astronomique de Londres [1].

Sir Thomas Makdougall Brisbane, qui érigea l'Observatoire de Paramatta, était né au mois d'août 1773; entré dans l'armée à dix-sept ans, il avait pris le goût de l'astronomie pendant un voyage aux Indes occidentales : les divers incidents d'un coup de vent lui avaient révélé toute l'importance de l'astronomie nautique, même pour un militaire. Plus tard, commandant une brigade en Espagne sous le duc de Wellington, il réglait le temps au moyen d'un sextant de poche, d'un chronomètre et d'un horizon artificiel. Durant le séjour qu'il fit à Paris, de 1815 à 1818, avec l'armée d'occupation, il contribua à empêcher un parti de soldats allemands de démolir le palais de l'Académie des sciences, et, en reconnaissance des services qu'il avait rendus, l'Académie le nomma à une place de correspondant. Sa réputation d'astronome s'était si bien établie, que lorsqu'il fut question de l'envoyer, en qualité de gouverneur, à la Nouvelle-Galles du Sud, lord Bathurst écrivit au duc de Wellington « qu'il avait besoin d'un homme pour gouverner la terre et non les cieux. » Sir Thomas ayant conjuré le duc de déclarer si jamais la science l'avait empêché de

[1] Voir dans mon *Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*, l'article consacré à la Société astronomique de Londres.

faire son devoir : « non certainement », répondit Wellington, « et je dirai que, dans aucune circonstance, vous ne fûtes absent ni en retard, le matin, à midi ou pendant la nuit; et qu'en sus, vous fournissiez le temps à l'armée [1]. »

Sir Thomas Brisbane partit pour la Nouvelle-Galles du Sud en 1821; sa qualité de gouverneur d'une grande colonie le mettait en position de réaliser ce qui eût été impossible chez un simple particulier; et il avait résolu de la faire tourner au profit de la science par la fondation d'un Observatoire. Trois instruments : une lunette des passages de 5 ½ pieds de longueur focale, par Troughton, un cercle mural de deux pieds de diamètre par le même, et un cercle répétiteur de 16 pouces de Reichenbach étaient destinés au service du nouvel établissement; et deux astronomes, M. Charles Rümker, de Hambourg, et M. James Dunlop, avaient été engagés avec des appointements considérables.

L'Observatoire fut érigé à Paramatta aussitôt après l'arrivée de sir Thomas, et dès que les instruments eurent été montés, les observations commencèrent.

Les observations aux instruments méridiens furent faites par Rümker et Dunlop, du mois de mai 1822 au mois de juin 1823; par Dunlop seul, jusqu'en mars 1826; et par Rümker, à partir du mois de mai 1826 jusqu'à la fin de l'année 1828, en qualité d'astronome de la colonie. Nous parlerons plus loin de ces observations, dont l'objet était la formation d'un grand catalogue des étoiles australes. Auparavant, il nous faut donner l'historique des recherches auxquelles sir Thomas Brisbane et ses aides se livrèrent, en dehors du travail capital dont il est ici question.

Paramatta, le siége de l'Observatoire, était un lieu de plaisance, situé à 22 ½ kilomètres de Sydney, capitale de la colonie. Les coordonnées géographiques de l'Observatoire, données par Rümker dans les *Transactions philosophiques* pour l'année 1829 [2],

[1] *Mémoires* de la Société astronomique. Rapport du conseil fait à l'assemblée générale annuelle, le 8 février 1861. Sir Thomas Brisbane est mort le 28 janvier 1860.

[2] Part. III. *Containing astronomical observations made at the Observatory at Paramatta;* by Charles Rümker, Esq.

sont 33°48′49″,8 sud et $10^h 4^m 6^s$,5 à l'est de Greenwich; sa hauteur au-dessus du niveau de la mer, 60 pieds (anglais). Le *Government House,* à Sydney, où beaucoup d'observations furent faites par Brisbane, avait pour coordonnées 33°51′58″; $10^h 4^m 37^s$.

La première observation qui fut faite à Paramatta fut celle du solstice d'hiver[1] de 1821 : elle fut annoncée par Schumacher dans les *Astronomische Nachrichten* (n° de septembre 1822). On avait établi le cercle répétiteur de Reichenbach dans une maison voisine de l'Observatoire en construction, dont on avait déterminé la position par des observations d'étoiles, d'éclipses des satellites de Jupiter et des distances lunaires.

Le 2 mai 1822, les observations commencèrent à l'Observatoire qui fut terminé ce jour-là. Le 2 juin, Rümker aperçut la comète d'Encke à la place calculée par le célèbre astronome dont elle porte le nom. Encke avait été longtemps à la piste de cette comète. En 1818, il avait réussi à l'identifier avec la comète observée par Méchain et Messier en 1786, puis avec la comète découverte par Miss Herschel en 1795, et avec la comète de Pons, de 1805. Le résultat de ses investigations avait été que la comète se montrerait de nouveau en 1822, mais qu'elle ne serait pas visible en Europe. On concevra la joie que dut ressentir Encke d'après celle d'Olbers à qui Rümker avait envoyé les observations faites du 2 au 23 juin (après le 23, l'éclat de la lune n'avait plus permis de voir la comète, et quand la pleine lune avait été passée, elle était devenue trop faible pour pouvoir être observée). « Enfin, » écrit Olbers à Schumacher, le 4 février 1823[2], « j'ai le bonheur de vous annoncer que notre Rümker a retrouvé heureusement la comète d'Encke, à Paramatta. J'en ai reçu la nouvelle hier, à ma grande joie... Il est fâcheux que Rümker ayant, contre toute attente, aperçu la comète de si bonne heure, n'ait pas pu la suivre après le clair de lune, en juillet. D'après la théorie, elle aurait encore dû rester visible pendant ce dernier mois. Les comètes, il

[1] Il est important de remarquer que nous continuerons à désigner, dans l'hémisphère austral par *solstice d'hiver*, celui qui a lieu au mois de *décembre;* et par *solstice d'été*, celui qui a lieu au mois de *juin*.

[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 25; février 1823.

est vrai, présentent souvent d'étranges anomalies dans l'éclat de leur lumière : mais peut-être aussi notre ami se sera-t-il laissé décourager trop vite. Toutefois les observations de juillet n'auraient peut-être pas eu l'exactitude que celles dont la communication est faite ici semblent posséder. Voilà donc la grande, l'importante découverte de l'excellent Encke pleinement confirmée. Cet admirable calculateur a déterminé l'orbite de la comète avec une exactitude telle que les observations de Rümker ne s'écartent que très-peu de son éphéméride basée sur le premier système d'éléments. Encke regarda avec raison comme étant le plus probable, ce premier système qui fixait le moment du périhélie au 24 mars 1822, 0^h temps moyen de Seeberg (Gotha). L'instant de ce périhélie, conclu des observations, ne se présentera guères que trois heures plus tard. C'est un triomphe vraiment glorieux pour la nouvelle astronomie!... » Le 21 février 1823, Encke écrit à Schumacher [1] : « ... Le résultat le plus intéressant est le nouveau raccourcissement de près d'un quart de jour que la durée de la révolution a subi. Si la théorie donnait une explication vraisemblable de cette particularité et fournissait, par suite, la possibilité d'en tenir compte, le rapprochement des cinq périhélies observés permettrait de déterminer les autres éléments avec assez d'exactitude pour que le parfait accord entre les lieux calculés à l'avance et les lieux observés ne fût plus, comme cela a été le cas lors du dernier retour, la conséquence d'un choix heureux. »

La Société astronomique de Londres décerna, en 1823, sa médaille d'or à Encke pour l'éclatant succès de ses calculs, et elle récompensa par une médaille d'argent le zèle et le talent d'observateur de Rümker.

Parmi les observations faites jusqu'en 1825 à Paramatta, par Rümker, il faut citer des observations d'occultations d'étoiles, de l'éclipse de soleil du 16 août 1822, de la seconde comète de 1822, des satellites de Jupiter, de Mars à son opposition, du solstice d'été de 1822 (en commun avec Brisbane), du passage de Mercure sur le soleil, du 5 novembre 1822, et du solstice d'été

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 29; mars 1823.

de 1825 : c'est le dernier solstice qu'il ait observé en commun avec le gouverneur; celui-ci avait observé seul le solstice d'hiver de 1822.

Le 16 juin 1823, Rümker quitta l'Observatoire de Paramatta, mais il continua à résider dans la colonie. Nous le trouvons installé, au mois de septembre suivant, aux pâturages de Stargard [1] : le 14 juillet 1824, il y découvre une comète dans la constellation du Lion et continue à l'observer jusqu'au 6 août. En envoyant ses observations à Olbers [2], il écrit : « Je regrette d'avoir été depuis dix-huit mois presque entièrement inactif; je n'ai pas d'autre instrument que mon vieux télescope de Hambourg (un télescope de Gilbert, muni d'un micromètre circulaire de Repsold), un chronomètre d'Arnold et un sextant. Le télescope n'a pas d'installation parallatique et, de plus, il tremble beaucoup quand il fait du vent. »

La position de Stargard était la suivante: latitude, 54°10′11″sud; longitude, $10^h2^m41^s$ à l'est de Greenwich.

Deux comètes furent découvertes en Europe en 1825, l'une par Gambart, l'autre par Pons : toutes les deux furent observées à Stargard : la première, du 9 au 15 juillet; la seconde, du 2 octobre au 20 décembre. A propos de cette dernière, Rümker écrit à Schumacher, le 30 janvier 1826 [3] : « Je n'ai aperçu la belle comète que le 2 octobre, dans l'Éridan. Son mouvement rapide et sa grandeur montrent qu'elle est très-près de la terre. Malheureusement il ne m'a pas été possible de prêter plus d'attention aux objets astronomiques, vu que mon activité est entièrement tournée vers l'agriculture, sans cela j'aurais trouvé cette comète longtemps auparavant; de plus, mes yeux étaient dirigés à l'ouest vers la comète d'Encke que, malgré toutes mes peines, je ne suis point parvenu à voir... »

On lisait dans une lettre de Rümker à Encke, datée de Stargard, le 15 janvier 1826 [4] : « Je vous assure que je n'ai épargné

[1] *Stargard Cowpastures.*

[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 78; juin 1825.

[3] *Ibid.*, n° 102; août 1826.

[4] *Ibid.*, n° 107; octobre 1826.

aucune peine pour retrouver votre comète après le périhélie. Comme j'avais préparé d'avance des diagrammes des étoiles qui l'avoisinaient chaque jour et que je les trouvais toujours exacts, la comète a dû se présenter dans le champ de mon télescope. Avant le périhélie, je ne l'ai pas cherchée; il n'y a du reste pas de doute que vous ne l'ayez vue. Je suis vraiment désolé de ne pas avoir cette fois le plaisir de pouvoir vous être utile; s'il était en ma puissance de vous rendre service d'une autre manière, à vous ou à la science, ce qui est la même chose, je vous prie instamment de me le faire connaître. »

Sir Thomas Brisbane quitta la Nouvelle-Galles du Sud à la fin de 1825 : avant de partir, il avait transféré l'Observatoire de Paramatta au gouvernement colonial qui remboursa la dépense des instruments et nomma M. Rümker pour remplir les fonctions d'observateur.

La rentrée de Rümker à l'Observatoire fut le signal du départ de Dunlop: celui-ci ne retourna pas immédiatement en Europe, mais continua à résider pendant près d'un an à Paramatta, et s'y livra à différentes recherches astronomiques. En 1828, la Société astronomique de Londres lui décerna sa médaille d'or pour ses observations des nébuleuses de l'hémisphère austral. « Ces observations, » disait le président de la Société, sir John Herschel, dans la séance générale du 8 février 1828, « ont été faites par M. Dunlop après le départ de sir Thomas Brisbane de la colonie; elles ont été faites avec des instruments qu'il avait construits lui-même et à ses frais, au milieu de difficultés devant lesquelles eût reculé un autre moins animé d'un amour réel et désintéressé pour la science. Le résultat a été la description et la détermination de plus de 600 nébuleuses et amas d'étoiles. Et quand on se rappelle que Lacaille ne put observer qu'environ 40 ou 50 de ces curieux objets, on acquiert une certaine idée de l'étendue de ce travail. M. Dunlop ne s'est pas borné aux nébuleuses : il a réuni une collection nombreuse et importante d'étoiles australes doubles, qu'il s'occupe à réduire et à mettre en ordre, et une variété de particularités intéressantes et curieuses sur les grandeurs, les couleurs, etc., des étoiles composantes les plus remarquables. »

Les observations d'étoiles doubles dont il est ici question servirent à construire un catalogue qui parut dans les *Mémoires* de la Société astronomique de Londres[1], sous le titre : « The approximate places of 253 double and triple stars for the beginning of 1827, as observed with a 9 feet reflecting telescope at Paramatta, New South Wales, from the latter end of 1825 to the beginning of 1827. » Sur le titre est mentionnée la circonstance que les observations ont été faites à 2 secondes de temps environ à l'est de l'Observatoire de sir Thomas Brisbane. — Le catalogue des nébuleuses et des amas d'étoiles, comprenant 629 de ces objets [2], avait été inséré dans les *Transactions philosophiques* pour 1826. Sir John Herschel put se convaincre plus tard, au cap de Bonne-Espérance, que la médaille d'or accordée à l'observateur avait été une récompense un peu exagérée de son *zèle* et de son *ardeur*. Les représentations que Dunlop avait données des principaux objets furent trouvées, pour la plus grande partie, soit incorrectes, soit insuffisantes; tandis que les descriptions des autres étaient si imparfaites, ou leurs positions si erronées qu'Herschel, après les recherches les plus attentives, après l'examen le plus approfondi, ne parvint à identifier que le tiers d'entre eux.

Les observations régulières des étoiles qui avaient été continuées par Dunlop à l'Observatoire jusqu'au 2 mars 1826, furent reprises au mois de mai suivant par Rümker, et prolongées jusqu'à la fin de 1828.

Rümker observa également les solstices et les oppositions de Mars ainsi que les conjonctions inférieures de Vénus, de 1826 et 1828.

Le 4 septembre 1826, il aperçut une comète dans Orion : c'était la comète que Pons avait déjà trouvée le 8 août dans l'Éridan et qui put être observée en Europe jusqu'à la fin de novembre. — Il observa aussi le retour de la comète d'Encke en 1828.

Rümker avait déterminé la longueur du pendule battant les

[1] Tome III, 2e part.; 1829.

[2] Les observations ont été faites avec un télescope de neuf pieds de distance focale.

secondes de temps moyen à Paramatta, dans le vide, au niveau de la mer et à 0° Réaumur : il l'avait trouvée de 39,0891435 pouces anglais (992,4128 millimètres) [1]. En 1822, sir Thomas Brisbane avait donné pour cette longueur le nombre 39,07696 et Dunlop, le nombre 39,07751 [2].

Son intention avait été de mesurer un degré en Australie [3], mais il renonça à ce projet, et retourna en 1829 à Hambourg où il reprit la direction de l'école de navigation, poste qu'il occupait au moment de son départ pour la Nouvelle-Galles du Sud : il devint en même temps directeur de l'Observatoire fondé par la ville. En 1857, il obtint sa retraite et passa ses dernières années à Lisbonne [4].

Rümker fut remplacé à Paramatta par Dunlop : ces deux astronomes étaient prédestinés à alterner. Dunlop arriva pour la seconde fois dans la colonie vers la fin de 1831.

C'est une singulière destinée que celle de ce Dunlop : il fut longtemps comblé d'honneurs, puis sa mémoire tomba dans un assez grand discrédit. Nous avons déjà vu ses observations sur les nébuleuses et les étoiles doubles, frappées de suspicion, après avoir été récompensées par la médaille d'or de la Société astronomique de Londres. Il avait publié en 1827 ses observations de la comète de 1825 [5] : la queue de cette comète, d'après lui, se composait de cinq branches distinctes de longueurs inégales et embrassant un espace de 2° dans le point le plus éloigné de la tête de l'astre. Les diverses branches de cette queue multiple n'étaient pas toujours dans la même position relativement aux bords de la queue totale; en examinant le temps qui s'écoulait entre deux retours des branches à une position identique, il trouva en moyenne 19h37m. Tel serait donc le temps de la révolution de la

[1] Les observations ont été publiées dans les *Mémoires* de la Société astronomique de Londres, t. III, 2e partie.

[2] *Transactions philosophiques* pour l'année 1823, 2e partie.

[3] *Astronomische Nachrichten*, n° 117; mars 1827.

[4] Il y est mort le 21 décembre 1862, à l'âge de 74 ans et demi.

[5] *The Edinburgh journal of science*, conducted by David Brewster; t. VI, 1827.

queue de la comète de 1825. A la date du 19 octobre, les rayons partant des queues extrêmes paraissaient se croiser derrière la comète comme le font les rayons qui divergent du foyer d'une lentille. A la date du 1er novembre, on trouve dans la relation de M. Dunlop ces expressions non moins catégoriques : « A 1° $\frac{1}{2}$ de la tête, les rayons des diverses queues se croisent et divergent ensuite indéfiniment. En telle sorte que les rayons formant le bord de droite de la queue proviennent du bord de gauche de la tête, et réciproquement. » — « En examinant attentivement les bords de la queue de la comète de 1811, William Herschel y aperçut des filets lumineux qui semblaient éprouver des variations de longueur considérables, fréquentes, rapides. Ces phénomènes parurent au grand astronome la preuve d'un mouvement de rotation de la queue. Ce qui n'était que probable d'après les remarques faites sur les phénomènes un peu fugaces que présentait la queue de la comète de 1811, serait parfaitement démontré d'après les observations recueillies à la Nouvelle-Hollande par Dunlop, directeur de l'Observatoire de Sydney (Paramatta). » Ainsi s'exprime Arago à qui nous avons emprunté l'analyse du mémoire de Dunlop. Puis il ajoute : « Quelques astronomes anglais ont fait récemment planer de tels soupçons sur quelques travaux de leur compatriote de la Nouvelle-Hollande, que je n'ai pu m'empêcher de présenter avec l'expression du doute les résultats qu'il déduisit de la série des observations de la comète de 1825 [1]. »

Le 30 septembre 1833, Dunlop découvrit une comète à Paramatta et l'observa du 1er au 16 octobre.

Le 19 mars 1834, il aperçut une autre comète et en prit cinq positions, du 21 mars au 14 avril [2]. Cette comète se trouva être la même que Gambart avait observée à Marseille le 8 mars : voici comment l'astronome français avait rendu compte de sa découverte, dans une lettre adressée à Schumacher [3] : « Le 8 (mars) au

[1] *Astronomie populaire*, t. II; 1855.

[2] Les observations des deux comètes de 1833 et 1834, faites par Dunlop, ont été publiées dans les *Mémoires* de la Société astronomique de Londres, t. VIII; 1835. — Voir aussi les *Astronomische Nachrichten*, n° 271; 14 janvier 1835.

[3] *Astronomische Nachrichten*, n° 261; 7 mai 1834.

matin, au moment où je cessais mes recherches, j'aperçus dans le Sagittaire, assez près de l'horizon, une nébuleuse dont la présence me surprit un peu... Le 10,... je retrouvais ma nébuleuse de l'avant-veille; elle paraissait s'être éloignée sensiblement de l'arc du Sagittaire... Les 11 et 12, le ciel était couvert. Le 13, toutes nos recherches ont été inutiles... Le diamètre de cette comète n'était guère que de 4 ou 5 minutes; elle était bien ronde et d'une lumière pâle. » M. Gambart n'avait pu prendre qu'une seule position le 10. M. Schumacher s'empressa de l'informer de la découverte de la même comète, faite à Paramatta : voici la réponse de Gambart, datée de Marseille, le 15 janvier 1835 [1]. « Vous ne vous êtes pas trompé en jugeant que la nouvelle que vous me donniez dans votre dernière lettre exciterait mon intérêt; je puis vous dire même, que depuis longtemps je n'avais pas éprouvé de satisfaction aussi vive qu'en apprenant que cette comète du mois de mars, que je croyais décidément perdue pour nous, avait été observée, et pour tout de bon, dans l'autre hémisphère... J'avais pensé dans le temps, qu'il pourrait y avoir une réapparition à l'occident, vers le mois de mai; depuis que ce dernier espoir avait été déçu, le souvenir de cette comète m'était bien des fois revenu comme un désagréable arrière-goût. Grâce à Dieu et à M. Dunlop, m'en voilà quitte... »

Après les deux comètes de 1833 et 1834, nous ne trouvons plus d'autres observations de Dunlop que des observations, faites aux instruments méridiens, de Mars et de Vesta et des étoiles dans les parallèles de ces planètes [2].

Dunlop reçut en 1835 la médaille du roi de Danemark, et celle de Lalande, décernée par l'Académie des sciences de Paris : le 30 janvier 1837, il fut élu correspondant de cette Académie par 25 suffrages sur 49; M. Carlini, de Milan, en avait obtenu 22. Il mourut vers 1848, mais sa mort ne fut annoncée à l'Institut que dans la séance du 25 février 1851, d'après une lettre de M. Pentland : son successeur à l'Académie fut le célèbre M. Argelander.

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 273; 11 février.
[2] *Mémoires* de la Société astronomique de Londres, t. VIII, 1835.

Si, comme on l'a dit, le temps remet chaque chose à sa place, il produit quelquefois des réactions contre lesquelles il est bon de se prémunir. En veut-on une preuve, que l'on compare le ton général du discours prononcé par Herschel, lors de la séance du 8 février 1828, et dont nous n'avons reproduit qu'un faible extrait, avec la conclusion de la notice nécrologique, consacrée à sir Thomas Brisbane dans le rapport du conseil de la Société astronomique, du 8 février 1861 : « ... L'institution de l'Observatoire de Brisbane, à Paramatta, fut un noble ouvrage, bien » que, par une variété de causes sur lesquelles il n'avait pas de » contrôle, les bénéfices aient été, dans une grande mesure, » insignifiants (*nugatory*). La principale faute semble avoir été le » manque de stabilité de l'instrument des passages, qui a fait » perdre aux résultats du catalogue d'étoiles la plus grande partie » de leur valeur. Après un si long intervalle de temps, il serait » sans objet de déterminer la part de blâme, encourue par les » individus : mais on doit regretter vivement que les opérations » d'un Observatoire aussi important n'aient pas produit de résultats mieux calculés pour dédommager son fondateur. » Mettons en regard de cette conclusion ce que disait Herschel dans la séance précitée : « ... La grande masse des observations faites au » cercle mural et à l'instrument des passages, ont été, à différentes époques, communiquées à la Société royale, et sont » déposées pour le moment dans ses archives. Si nous formons » notre jugement d'après celles dont un aperçu a été donné dans » les séances publiques de ce corps illustre, mais qui, d'après ce » que nous savons, ne constituent qu'une partie relativement » faible du tout, elles forment l'une des séries les plus intéressantes et les plus importantes qui aient jamais été faites, et » doivent être regardées comme marquant une ère caractéristique » dans l'histoire de l'astronomie australe... ».

L'Observatoire dont la fondation avait valu à sir Thomas Brisbane la médaille d'or de la Société astronomique [1], a-t-il été réel-

[1] Cette médaille lui fut décernée en 1828, en même temps qu'une autre médaille d'or était conférée à M. Dunlop, comme nous l'avons dit.

lement perdu pour une connaissance du ciel austral plus étendue et plus exacte que celle dont la science était redevable à Lacaille? C'est la question que nous allons examiner en prenant comme guide un homme très-compétent [1]. Les observations d'étoiles, faites à Paramatta, du 2 mai 1822 au 2 mars 1826, d'abord par Rümker et Dunlop, et ensuite par Dunlop seul, ne furent réduites que beaucoup plus tard sous la direction de M. W. Richardson ; le catalogue préparé par ce dernier parut à Londres, en 1835, sous le titre de : *A Catalogue of 7385 stars, chiefly in the Southern Hemisphere* (*reduced to 1825*); in-4° [2]. Quelque temps auparavant, Johnson avait publié son catalogue de 606 étoiles principales, observées à Sainte-Hélène, de 1830 à 1832 (voir plus loin.) Il fut donc possible d'établir des comparaisons, et Richardson les donna lui-même dans un appendice à son travail. Les écarts entre les déclinaisons ne présentent rien d'extraordinaire, l'écart moyen s'élevant à peine à 2″. Les ascensions droites laissent considérablement à désirer; même après leur avoir fait subir les corrections moyennes données à la page 273 du catalogue, on n'est pas encore sûr de la seconde de temps. Nous trouvons, par exemple, à la page 262, par — 62°5′ de déclinaison : γ Reticuli, J — B = — 0ˢ,82; ν Pavonis, J — B = + 4ˢ,08; et la correction moyenne, d'après la page 273, serait + 1ˢ,82, et remarquez que la première étoile a été observée 6 fois à Paramatta, la seconde, 5 fois. Des étoiles du même parallèle offrent souvent des différences de 2 à 3 secondes. Voici comment on peut jusqu'à un certain point s'expliquer ces anomalies : A l'époque où l'on commença à réduire les étoiles du catalogue de Brisbane, on ne connaissait, à part les déterminations de Lacaille de 1751 et 1752, d'autres déterminations d'ascensions droites d'étoiles situées au sud du zénith de Paramatta, que celles publiées par Rümker dans les *Transactions*

[1] *Ueber die von Dr C. Rümker in Paramatta angestellten Fixstern — Beobachtungen.* Von Herrn Dr C. R. Powalky. ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN, n° 1630, 25 février 1867.

[2] En 1832, Rümker avait publié à Hambourg un catalogue provisoire sous le titre : *Preliminary Catalogue of fixed stars, intended for a prospectus of a catalogue of the stars of the Southern Hemisphere*, etc.

philosophiques pour 1829, et déduites d'observations de hauteurs et d'azimuts faites à Paramatta. Des six étoiles brillantes ainsi déterminées, et qui étaient situées dans les parallèles de — 52° à — 78°, deux, β Hydri et 2 α Centauri, avaient un très-fort mouvement propre que l'on ne soupçonnait pas encore dans ce temps-là; elles donnèrent naturellement des résultats contradictoires en apparence avec ceux déduits, pour les mêmes étoiles, de passages méridiens observés à une autre époque, et comme, en sus, les déterminations fondamentales de Rümker avaient été obtenues par des moyens que l'on jugeait insuffisants, on n'osa pas s'en servir. Il n'y eut donc plus autre chose à faire qu'à réduire les observations des ascensions droites au moyen des étoiles bien déterminées au nord du zénith. La position des instruments dut être acceptée comme corrigée par l'observateur de toutes les erreurs, aucune donnée n'existant à cet égard. Nous disons : la position *des instruments*, parce que les passages avaient été observés tant au cercle mural qu'à la lunette méridienne. Or, le cercle mural n'est pas en soi bien propre à fournir les ascensions droites, quand les étoiles de comparaison ne se trouvent pas dans le même parallèle. L'instrument des passages, de son côté, quand on voulut comparer les déterminations du catalogue de Brisbane avec les ascensions droites trouvées par d'autres observateurs, dignes de confiance, pour des étoiles comprises entre l'horizon nord et l'horizon sud, l'instrument des passages, disons-nous, manifesta une discontinuité de stabilité dans le voisinage du zénith, dont l'influence sur les positions des étoiles, dès qu'on négligeait d'en tenir compte, ne pouvait manquer de se faire sentir. — M. le Dr Powalky, à qui nous avons emprunté ce qui précède, a recherché comment on pourrait déterminer les erreurs de l'instrument des passages : il serait fort à souhaiter, d'après les communications qu'il a données sur l'instrument dont il s'agit, qu'on recalculât les observations des passages servant de base au catalogue de Brisbane; les ascensions droites très-nombreuses, observées au cercle mural, pourraient également recevoir de notables améliorations, si on leur appliquait la méthode employée par Gould dans sa réduction des observations faites par d'Agelet avec un quart de cercle.

Le catalogue de Brisbane était fondé, avons-nous vu, sur les observations faites à Paramatta, du mois de mai 1822 au mois de mars 1826. Mais Rümker avait repris ses observations en mai 1826 et les avait continuées jusqu'à la fin de 1828 : il avait commencé à les réduire, mais s'était arrêté au mois de mai 1827. Le catalogue ainsi formé contenait 2200 étoiles australes, dont 800 avaient été observées plus d'une fois dans l'intervalle précité. A différentes reprises, Rümker avait exprimé le désir que son ancien élève, M. le D^r^ Powalky, fût chargé de continuer son travail et de préparer ses observations pour la publication. Ce vœu a été exaucé; les manuscrits originaux et le résultat des réductions déjà faites ont été remis par la famille de Rümker à M. Powalky, et ce dernier a reçu de l'Académie de Berlin les subsides nécessaires pour mener son entreprise à bonne fin. — M. Powalky a commencé immédiatement l'examen des observations, et il n'a pas tardé à s'assurer de la possibilité d'établir un bon accord entre les observations faites au nord du zénith et celles qui avaient été faites au sud du même zénith : l'instabilité de l'instrument n'existant que dans le voisinage de ce point. — Les observations de Rümker déjà séparées de nous par un intervalle de quarante ans conserveront longtemps encore une valeur et une importance réelles. Lorsqu'elles auront été réduites avec le soin scrupuleux qu'on est en droit d'attendre d'un calculateur tel que M. Powalky, elles permettront de déterminer avec exactitude les mouvements propres, parfois considérables, dont un grand nombre d'étoiles australes paraissent affectées.

Ici s'arrêtent nos renseignements sur l'Observatoire de Paramatta. A partir de 1835, nous n'en avons plus aucune nouvelle, si ce n'est par l'élection de Dunlop, comme correspondant de l'Académie des sciences de Paris, en 1837, et par l'annonce de la mort de cet astronome, faite en 1851.

Nous finirons par deux extraits, tirés l'un du rapport présenté à la Société astronomique de Londres dans sa séance générale du 13 février 1829, l'autre de la *Revue d'Édimbourg* pour juillet 1848. Voici le premier : « Nous apprenons que le gouvernement songe à adopter l'Observatoire de Paramatta, déjà distingué dans

les annales de l'astronomie, et l'on peut espérer que l'avis donné par votre Conseil sur cet objet [par suite d'une communication du président de la Société royale], contribuera à étendre les recherches astronomiques dans l'hémisphère austral. » Nous prenons le second extrait dans un article de la Revue d'Édimbourg sur les observations faites par sir John Herschel au cap de Bonne-Espérance. L'auteur de cet article dit, à propos du catalogue de Brisbane : « L'Observatoire de Paramatta a été, depuis, transféré au public par son généreux et noble fondateur; un observateur doté d'un salaire convenable a été nommé pour en prendre la direction, mais les observations, si elles ont été faites, n'ont jamais été publiées. » Nous avons vu que M. Rümker ne méritait en aucune manière le doute jeté sur son zèle et sur son activité : on a pu s'assurer qu'il avait bien gagné ses appointements. Quant à M. Dunlop, nous ignorons, ainsi qu'il a été dit, comment il a employé son temps à partir de 1835, et nous ne savons si dans l'intervalle entre son retour et cette époque, il a fait d'autres observations que celles publiées par lui et dont nous avons parlé.

CHAPITRE IV.

Fondation de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance. — Les travaux de Fallows.

Nous allons maintenant retourner au cap de Bonne-Espérance et raconter comment ce point du globe, déjà célèbre par le séjour de Lacaille, est devenu le siége d'un Observatoire de premier ordre.

La proposition d'établir un Observatoire au Cap [1] fut faite au Bureau des Longitudes de Londres, par M. Davies Gilbert [2], dans la séance du 3 février 1820 [3]. Sir Joseph Banks, président de la

[1] La colonie du Cap, fondée par les Hollandais en 1650, était devenue depuis 1815, la propriété des Anglais.

[2] Davies Gilbert fut élu président de la Société royale en 1827.

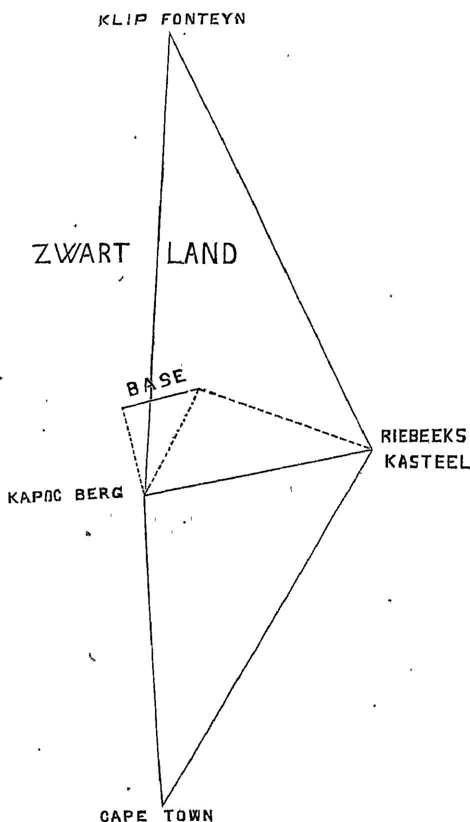
[3] Nous avons employé, pour composer cet historique, les documents publiés

Société royale, se joignit à l'auteur de la motion pour faire ressortir tous les avantages que l'astronomie retirerait d'une pareille institution : rien, selon lui, ne tournerait plus à la gloire de l'Angleterre que l'initiative prise dans cette circonstance. La proposition ayant été adoptée, le « comité des instruments et des propositions » auquel devaient s'adjoindre sir Joseph Banks, M. Gilbert et M. Pond, astronome royal, fut invité à préparer un rapport sur le plan à adopter pour un pareil Observatoire et sur la dépense probable à laquelle il donnerait lieu. Le comité se composait du Dr Wollaston, du capitaine Kater, du général Mudge et du Dr Thomas Young. Un premier rapport fut présenté au Bureau dans la séance du 6 avril ; il était daté du 17 février et portait ce qui suit : « Prenant en considération le temps considérable que nécessitera l'établissement d'un Observatoire complet au Cap, eu égard aux difficultés provenant de l'abondance de sable dans presque toutes les parties de la contrée et d'autres circonstances locales, le comité recommande de nommer l'astronome, aussitôt qu'on aura trouvé la personne qu'il faut pour ce poste, et de le faire partir avec des instruments portatifs, afin qu'il puisse mettre le comité à même de se former une meilleure idée des arrangements à prendre. Dans l'intervalle, il conviendra de commander les principaux instruments nécessaires à l'Observatoire ; ces instruments devront avoir les mêmes dimensions que ceux de Greenwich et être construits, autant que possible, de la même manière. » Le Bureau s'étant rangé à cet avis, le comité s'adressa à MM. Troughton, Dollond et Jones pour demander les prix auxquels ils pourraient livrer les instruments indispensables, et, le 27 avril, il communiqua au Bureau la liste suivante : M. Troughton. Un micromètre zénithal de 25 pieds, 700 livres. — M. Dollond. Un instrument des passages, 500 livres ; un télescope newtonien de 7 pieds, de 9 pouces d'ouverture, 210 livres ; deux lunettes

par M. Airy, en tête du mémoire intitulé : *Results of the observations made by the Rev. Fearon Fallows, at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, in the years 1829, 1830, 1831. Reduced under the superintendence of G. B. Airy, Esq., Astronomer Royal.* Ce mémoire, lu à la Société astronomique le 9 novembre 1849, a été imprimé dans le tome XIX des Mémoires, 1851.

achromatiques de 46 pouces, 315 livres. — M. Jones. Un cercle mural de 6 pieds, 787 livres ½. Total 2512 livres ½. — Les instruments devaient être livrés dans les deux ans. — M. Pond fit observer que le secteur équatorial de Greenwich pourrait être mis à la disposition du Cap, ainsi qu'un télescope newtonien de 6 pieds, ce qui écarterait la nécessité d'un nouveau télescope et réduirait la dépense à 2300 livres. Les artistes furent invités à commencer sans retard les travaux de construction ; et, le 22 juillet, le Dr Young, secrétaire du Bureau des Longitudes, communiqua les procès-verbaux des séances tenues le 3 février et les 6 et 27 avril, à M. Barrow, secrétaire de l'Amirauté. Celle-ci, à son tour, les transmit, avec un avis entièrement favorable, à la Trésorerie et au Bureau des colonies : le 9 octobre, elle était informée que le comte Bathurst, principal secrétaire d'État de Sa Majesté auprès du Département colonial, se ralliait complétement au projet d'établir un Observatoire au cap de Bonne-Espérance ; et que, sur la recommandation de leurs seigneuries, le gouverneur du Cap avait été invité à assigner, aux frais du gouvernement colonial, une pièce de terre convenable pour cet objet, à l'intervention et au choix de l'astronome que leurs seigneuries auraient nommé, et, de plus, à faire tout ce qui serait en son pouvoir pour atteindre le but proposé. — Enfin, le 20 octobre 1820, fut rendu à Carlton-House l'arrêté royal qui établissait un Observatoire au Cap. Cet arrêté porte que le roi, en son Conseil, a entendu la lecture du mémoire suivant, émané des lords commissaires de l'Amirauté et daté du 16 du mois courant : « Le Bureau des Longitudes ayant décidé qu'il serait d'une haute importance pour les progrès de l'astronomie pratique et de la navigation d'établir au cap de Bonne-Espérance un Observatoire permanent où l'on recueillerait une série d'observations comparatives, faites dans les circonstances les plus favorables, pour corriger les imperfections inévitables, provenant des instruments employés et des matériaux environnants, par une tendance à des erreurs égales et opposées propre à amener une compensation, et le Bureau des Longitudes nous ayant pour ces raisons recommandé avec instance l'établissement d'un pareil Observatoire au cap de Bonne-Espé-

avait quatre stations principales formant deux grands triangles unis par un côté commun [Kapocberg-Riebecks Kasteel] (voir la figure). Nous n'entrerons pas dans le détail des opérations : répétons seulement qu'elles furent faites avec une célérité sans exemple, au travers d'obstacles naturels de toute nature, et ajoutons que Lacaille eut pour aides son hôte, M. Bestbier, un officier du corps des ingénieurs hollandais, appelé Muller, que le gouverneur du Cap avait mis spécialement à sa disposition pour le mesurage de la base, le jeune ouvrier français Retail et un certain nombre de domestiques nègres.



Lacaille trouva pour l'arc de 1°13′17″,33 compris entre Cape Town et Klyp Fonteyn, une longueur de 69669,1 toises, d'où il tira pour la longueur du degré à la latitude australe de 33° 55′, 57037 toises, c'est-à-dire un nombre presque aussi grand que celui qui avait été trouvé en France à la latitude septentrionale de 49° : la conclusion immédiate était que les deux hémisphères

M. Fallows était né le 4 juillet 1789, à Cockermouth, dans le comté de Cumberland. Son père était un tisserand. En 1809, il fut admis au collége Saint-Jean, à Cambridge, et en 1813, il figurait le troisième sur la liste des *Wranglers* (disputeurs), le *Senior Wrangler* (le premier de la liste) étant sir John Herschel. Dès qu'il eut pris ses grades, il alla professer les mathématiques à Bennet College, mais il ne tarda pas à être rappelé (en 1815) au collége Saint-Jean, où une place de *Fellow* (Fellowship) était devenue vacante. Les quelques mois qui s'écoulèrent entre sa nomination comme directeur de l'Observatoire du Cap et son départ pour la colonie, furent employés par lui à visiter les Observatoires publics et privés de l'Angleterre, ainsi que les ateliers des artistes les plus célèbres, et à rechercher les moyens les meilleurs et les plus simples de faire, d'enregistrer et de réduire les observations astronomiques. Il arrêta également avec M. Rennie, l'ingénieur, le plan général de l'Observatoire du Cap : la forme était celle de la lettre H, la partie intermédiaire renfermant les chambres pour les observations méridiennes, les ailes étant destinées à la résidence de l'astronome et de ses aides, et surmontées par des dômes pour des équatorials. Ce plan fut approuvé par le Bureau des Longitudes, le 1er février 1821, et M. Rennie fut invité à préparer un plan détaillé. — Le 5 février, le Dr Young transmit à M. Barrow, secrétaire de l'Amirauté, les *Instructions pour l'astronome à l'Observatoire du Cap*, qui avaient été rédigées par un comité spécial du Bureau des Longitudes. En voici la teneur : 1. Dans le choix d'un site pour l'Observatoire, il [l'astronome] ne doit pas perdre de vue la nécessité d'éviter la poussière de sable qui prédomine dans plusieurs parties de la colonie, et l'avantage d'avoir une étoile brillante à une minute ou deux du zénith, si c'est possible. — 2. En attendant l'achèvement de l'Observatoire, il s'occupera de faire un catalogue approximatif des étoiles australes avec l'instrument des passages et l'équatorial portatif dont on s'est pourvu pour lui ; et de déterminer la latitude de l'Observatoire de Lacaille. — 3. Dès que l'Observatoire aura été terminé et que les instruments seront en place, il devra, autant que possible, établir ses observations sur le même plan

que celles de Greenwich et les faire de la même manière; employer les mêmes étoiles toutes les fois que la chose pourra avoir lieu sans inconvénients; et tenir le registre dans la même forme, afin que le tout puisse constituer deux séries correspondantes, comparables dans toutes leurs parties. — Il prêtera une attention particulière à l'observation de la comète de 1819, en prenant pour guide l'éphéméride calculée par le professeur Encke pour le retour de la comète en 1822. — Il ne négligera aucune occasion de faire les observations propres à perfectionner la théorie de la réfraction. — 6. Chaque semestre, il enverra au secrétaire du Bureau des Longitudes une copie correcte de toutes ses observations, préparées pour l'impression. — Ces instructions furent approuvées par l'Amirauté et transmises ensuite à M. Fallows.

Parti d'Angleterre le 4 mai 1821, M. Fallows arriva au Cap le 12 août suivant. Son premier soin fut de chercher un site pour son Observatoire. A cet effet, il examina une grande étendue de terrain dans le voisinage de Cape Town. L'idée lui était venue de s'établir à côté de la maison de M. De Witt, siége des observations de Lacaille, mais la vue y était trop interceptée. Il finit par adopter provisoirement la station de Tiger Hill, bien qu'il n'y eût ni eau ni verdure sur cette colline, et qu'aucune étoile réellement brillante ne passât près de son zénith. — Le Bureau des Longitudes, dans sa séance du 7 février 1822, approuva l'emplacement choisi par M. Fallows, mais il rejeta pour le moment un projet de vérification et d'extension de l'arc de Lacaille, que l'astronome du Cap avait proposé à l'Amirauté : « M. Fallows, » disait le comité des instruments et des propositions, « a soulevé des objections sur l'exactitude de la direction du fil à plomb aux extrémités de l'arc de Lacaille, mais il ne nous paraît pas bien désirable qu'il soit procédé actuellement au remesurage de cet arc; les instruments nécessaires pour conduire les opérations avec une parfaite exactitude ne pourraient pas, du reste, être achevés avant quatre ou cinq mois au plus tôt. » Le comité exprimait ensuite l'avis qu'il y aurait lieu, par la suite, de mesurer un arc de méridien, plus étendu, près du Cap, et il proposait d'ajouter aux instruments déjà

commandés, un secteur zénithal et un théodolite, avec les chaînes et autres appareils propres à mesurer une base. Cette dernière proposition fut également ajournée par le Bureau.

Le 8 mars 1822, M. Fallows écrivait au secrétaire de l'Amirauté qu'il avait renoncé à établir son Observatoire à Tiger Hill, le ciel y étant fréquemment couvert de nuages; et que son choix définitif s'était arrêté sur un terrain situé entre Liesbeck River et Zwart River. C'est là en effet que l'Observatoire a été bâti, avec l'approbation du Bureau des Longitudes, non sans avoir éprouvé de nombreux retards. Le terrain qu'on avait supposé être la propriété du gouvernement fut réclamé par trois particuliers à la fois, et ce ne fut qu'après de longues négociations qu'on en obtint $2\frac{7}{16}$ acres, le 6 juillet 1823. Les plans, bien qu'ils fussent prêts depuis longtemps, n'arrivèrent au Cap que le 15 décembre 1824. M. Fallows mit aussitôt la main à l'œuvre, et prit toutes les mesures nécessaires pour l'érection de l'édifice. En 1825, les travaux reçurent une vigoureuse impulsion par la présence d'un ingénieur envoyé d'Angleterre, et, vers le printemps de 1827, l'édifice se trouvait achevé dans ses parties importantes, mais les piliers destinés à recevoir les instruments ne furent terminés que vers la fin de l'année. Ensuite il fallut s'occuper des travaux de détail, placer les instruments, etc., de telle sorte que les observations astronomiques sérieuses ne purent commencer qu'en 1829.

Conformément aux instructions qui lui avaient été données, M. Fallows s'était occupé, à son arrivée au Cap, de dresser un catalogue de presque toutes les étoiles principales entre le zénith et le pôle sud. Ce catalogue, renfermant 273 étoiles réduites au 1^{er} janvier 1824, fut annoncé dans la séance du Bureau des Longitudes, du 6 novembre 1823, et inséré dans le volume des *Transactions philosophiques* pour 1824. Les observations avaient été faites avec une lunette méridienne portative de Dollond, de 20 pouces de distance focale, et un assez médiocre instrument d'altitude et d'azimut, de Ramsden.

La position de M. Fallows n'était pas, à cette époque, des plus agréables. Il logeait dans une maison si mal construite qu'un jour la toiture s'effondra emportant avec elle une partie du bâtiment,

et que si, par bonheur, la famille de l'astronome n'eût été sortie, elle eût couru un grand danger. — Il n'avait que des instruments secondaires; son premier aide, M. Fayrer, l'avait quitté dès le milieu du mois de mai 1822, et, le 17 juillet 1824, il se voyait forcé de démissionner M. Skully, qui, d'abord deuxième aide à l'Observatoire, avait remplacé M. Fayrer : de sorte qu'il se trouvait tout seul.

Les intérêts astronomiques du Cap n'étaient pas, au reste, négligés en Angleterre. Dans sa réunion du 7 novembre 1822, le Bureau des Longitudes, après avoir approuvé la nomination de M. Skully en qualité de premier aide, avait résolu de proposer à l'Amirauté l'acquisition d'une horloge de Hardy, du prix de 100 guinées. — Le 29 novembre 1824, le capitaine Ronald était désigné, sur la recommandation expresse de M. Pond, pour remplacer M. Skully, et, en 1826, l'Amirauté faisait solder les prix du cercle mural, de l'instrument des passages et d'un télescope réflecteur (de sir William Herschel) appartenant à l'Observatoire de Glasgow, et que celui-ci avait cédé, à la demande du Bureau des Longitudes : ce télescope avait 14 pieds de distance focale et 12 pouces d'ouverture. — Le capitaine Ronald avait accompagné ces instruments au Cap, où il était arrivé au commencement de décembre 1826. — En juin 1827, une pièce de terre supplémentaire était acquise vers le confluent de Liesbeck River et de Zwart River pour y placer une marque méridienne.

Le capitaine Ronald avait apporté d'Angleterre un pendule invariable : les expériences qui avaient été faites avec ce pendule à Londres et celles auxquelles M. Fallows le soumit au Cap conduisirent à une longueur de 39,07857 pouces anglais (992^{mm},5780) [1].

Lorsque les observations astronomiques commencèrent en 1829, un essai très-court suffit pour inspirer à M. Fallows toute confiance dans l'instrument des passages; mais il éprouva de grandes difficultés avec le cercle mural, et, pendant longtemps, il se refusa, semblerait-il, à les attribuer à leurs vraies causes : une forme de pivot fort erronée et une division très-défectueuse.

[1] *Transactions philosophiques* pour 1831.

Le 17 octobre 1830, le capitaine Ronald fut contraint, par l'état de sa santé, de retourner en Angleterre. Ce fut une grande perte pour M. Fallows qui, lui-même, avait essuyé pendant l'été de la même année une dangereuse attaque de fièvre scarlatine. Le capitaine Ronald, ayant donné sa démission le 29 mars 1831, fut remplacé bientôt après par le lieutenant Meadows ; et l'Amirauté, informée de la maladie de l'astronome en titre, prit des mesures pour que le départ du nouvel aide eût lieu le plus tôt possible. Cependant, quelque hâte qu'on y mît, quand ce dernier débarqua au Cap, Fallows était mort: sa constitution n'avait pu résister aux rudes travaux de l'Observatoire; peu après son arrivée, tandis qu'il plaçait son petit instrument des passages, il avait été frappé d'un coup de soleil dont il avait beaucoup souffert; d'autres indispositions, moins sérieuses, étaient venues l'assaillir ensuite et il ne s'était jamais bien rétabli de l'attaque de scarlatine, mentionnée ci-dessus. Au commencement de 1831, sa santé devint de plus en plus mauvaise, et vers la fin de mars, il se décida à essayer d'un changement d'air; mais il était trop tard. Le 25 juillet, il expirait dans la quarante-troisième année de son âge. C'était un astronome plein de zèle et d'ardeur; après le départ du capitaine Ronald, se trouvant, seul et malade, devant deux grands instruments méridiens, il avait su utiliser la bonne volonté et l'intelligence de sa femme (il s'était marié le 1er janvier 1821) pour observer au cercle mural, tandis que lui-même observait à l'instrument des passages; « et l'astronome du Cap, comme Hevelius, avait eu le plaisir de trouver son meilleur assistant dans la partenaire de ses affections [1]. »

A la mort de Fallows, l'Observatoire fut remis aux soins du révérend John Fry, par le commodore Schomberg, le principal officier de la station navale du Cap. John Fry était chapelain du vaisseau de Sa Majesté, *Maidstone*, et avait inspiré une grande confiance au défunt; il conserva la garde de l'Observatoire jusqu'à l'arrivée du lieutenant Meadows. Le commodore transmit à

[1] Rapport du conseil de la Société astronomique à la 12me assemblée générale annuelle, le 10 février 1832; t. V des *Mémoires*.

l'Amirauté une copie que M. Fallows avait fait faire par un aide temporaire [M. Robertson] de ses observations et de ses calculs. Cette copie fut déposée à la Société royale où se trouvaient déjà les observations originales du catalogue des principales étoiles australes, ainsi que d'autres manuscrits originaux, envoyés par M. Fallows en Angleterre, à différentes époques, notamment en 1829 et en 1830 [1].

Au printemps de 1846, les manuscrits des observations faites au Cap furent placés entre les mains de l'astronome royal, M. Airy : ce dernier se chargea de présider à leur réduction, et reçut les pouvoirs nécessaires de l'Amirauté, le 12 juin de la même année. Le 9 novembre 1849, il présenta ses résultats à la Société astronomique, et ils furent insérés, comme on a pu le voir précédemment, dans le tome XIX des *Mémoires*, sous le titre : *Results of the observations made by the Rev. Fearon Fallows, at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, in the years* 1829, 1830, 1831. Voici un résumé de ce travail : L'instrument des passages avait 10 pieds de longueur focale et 4,9 pouces d'ouverture; le réticule comptait sept fils, mais M. Fallows n'observait qu'à cinq fils. En ce qui concerne le cercle mural, M. Fallows écrivait, à la date du 7 novembre 1830, ce qui suit : « J'ai été jusqu'ici dans l'impossibilité de faire concorder les lectures *prises séparément;* mais, pris *collectivement*, les résultats sont aussi satisfaisants qu'on peut le désirer. Aucune faute, je pense, ne peut être découverte dans les divisions du cercle; les micromètres des microscopes sont bien ajustés ; et cependant, quand on n'emploie que *deux* microscopes opposés, l'erreur de l'index varie sans cesse pour différentes parties de l'instrument, tandis qu'elle reste à peu près constante, si l'on combine trois microscopes à 120° de distance. Je puis répondre de la stabilité du massif... Il semblerait qu'il existe une flexion de l'axe, masquée par la puissante influence des six microscopes. » Le cercle dont il est ici question, ayant été envoyé en 1839 à l'Observatoire de Greenwich [il avait été

[1] Tous les manuscrits de Fallows (observations originales, calculs, copies), se trouvent aujourd'hui à l'Observatoire de Greenwich.

remplacé au Cap par un autre cercle de Jones, de la même forme et de mêmes dimensions], on trouva le grand pivot sensiblement déformé, et un examen attentif conduisit M. Simms à découvrir que le collier en acier du pivot était complétement relâché, ayant été mal soudé. — M. Airy a tiré des observations faites en 1829, 1830 et 1831 : 1° un catalogue des positions de 425 étoiles réduites au 1er janvier 1830; 2° un tableau d'ascensions droites et de distances polaires du soleil, de la lune, de Mercure, Vénus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, et de la comète de 1830. Il a admis dans ses calculs la position de l'Observatoire du Cap, déterminée par Henderson, à savoir : Latitude, 33°56′3″ sud; longitude à l'est de Greenwich, $1^h13^m55^s$.

Le 6 octobre 1831, M. Henderson avait été nommé astronome de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance, en remplacement de M. Fallows. L'année qu'il passa au Cap, d'avril 1832 à mai 1833, fut féconde en résultats; mais, avant d'entreprendre l'exposé de ses travaux, nous devons, pour suivre l'ordre des temps, revenir à notre point de départ.

CHAPITRE V.

Les travaux de Johnson à l'île de Sainte-Hélène.

L'île de Sainte-Hélène, signalée par les travaux de Halley, fut rendue un instant à l'astronomie en 1761. La Société royale de Londres y envoya Maskelyne pour observer le passage de Vénus sur le soleil. Outre ce passage, le futur astronome royal d'Angleterre avait encore en vue de nouvelles recherches sur la parallaxe de la lune et sur celle de Sirius, dont il avait un vague soupçon; mais toutes ses espérances furent déçues. Au moment du passage de la planète, des nuages couvrirent le ciel [1], et ses autres projets échouèrent par suite d'un vice dans la suspension

[1] Plus heureux que Maskelyne, MM. Mason et Dixon, délégués également par la Société royale de Londres, purent observer le passage au cap de Bonne-Espérance.

du fil à plomb du secteur qu'il avait apporté d'Europe. Toutefois son voyage ne fut point perdu pour la science; il en résulta un nouveau mode de suspension du fil à plomb pour les secteurs, les quarts de cercle, etc., que les astronomes s'empressèrent d'adopter, et, dans ses traversées, Maskelyne s'occupa, ainsi que l'avait fait Lacaille, du problème des longitudes; l'essai qu'il fit de la méthode proposée pour la détermination de la longitude en mer, au moyen des distances de la lune au soleil et aux étoiles, le porta, à son retour, à recommander fortement cette méthode, à donner des préceptes pour en faciliter et en simplifier l'application, et à solliciter la publication d'une éphéméride nautique qui devint le NAUTICAL ALMANAC.

Soixante ans après Maskelyne, un jeune officier d'artillerie venait tenir garnison à Sainte-Hélène. Son inclination le portait vers les études astronomiques; il ne tarda pas à y faire de rapides progrès, et lorsque la compagnie des Indes orientales résolut d'ériger un Observatoire dans l'île, elle trouva le lieutenant Johnson tout préparé pour en prendre la direction. Pendant qu'on bâtissait l'Observatoire, Johnson visita deux fois l'astronome du Cap, M. Fallows, afin de mettre à profit l'expérience et les conseils de ce dernier. L'édifice étant terminé et les instruments, une lunette méridienne de cinq pieds deux pouces de distance focale et de 5,1 pouces d'ouverture, et un cercle mural de quatre pieds de diamètre, mis en place, Johnson commença en novembre 1829, une série d'observations qui, prolongées jusqu'au mois d'avril 1833, conduisirent à la formation d'un catalogue de six cent six étoiles australes. Ce catalogue fut récompensé en 1835 par la médaille d'or de la Société astronomique de Londres, et fut imprimé aux frais de la compagnie des Indes[1]. Chargé d'en rendre compte, l'astronome Henderson avait fait un rapport très-favorable: « Un catalogue exact des principales » étoiles de l'hémisphère austral, » disait-il[2], « construit pour

[1] *A Catalogue of 606 principal fixed stars in the Southern Hemisphere* (reduced to 1830). In-4°; Londres, 1835.

[2] Voir dans les *Mémoires* de la Société astronomique, t. VIII, le compte rendu de la séance générale du 13 février 1835.

» notre époque et digne de prendre place à côté des catalogues
» de nos Observatoires européens, était depuis longtemps un
» DESIDERATUM en astronomie. Le catalogue du lieutenant Johnson
» arrive fort à propos pour combler cette lacune. Une visite que
» j'eus l'occasion de faire à l'Observatoire de Sainte-Hélène [1],
» l'examen des observations et des résultats qui en ont été tirés,
» et la comparaison de ces résultats avec ceux auxquels ont con-
» duit les observations non encore publiées du cap de Bonne-
» Espérance m'ont donné la certitude que les instruments, à
» Sainte-Hélène, bien qu'inférieurs, en puissance et en dimen-
» sions, à ceux de nos grands Observatoires, sont devenus, par
» la manière intelligente dont on a su les employer, suffisants
» pour les importants objets auxquels on les a appliqués; que les
» observations ont été faites avec tout le soin et l'activité dési-
» rables, que les calculs offrent toutes les garanties de l'exacti-
» tude, et que les positions des étoiles contenues dans le catalogue
» sont déterminées avec une précision approchant de très-près,
» si elle ne l'atteint pas, de celle que présentent les catalogues
» publiés par les Observatoires européens les plus renommés... »
En terminant son rapport, Henderson exprimait le vœu que l'Observatoire de Sainte-Hélène fût maintenu. L'île avait été remise au gouvernement du roi, en 1832, et Johnson était revenu en Angleterre, avec une pension. Le gouvernement pensa que l'Observatoire de premier ordre, établi au Cap, devait suffire aux besoins de la science, et il ne fut plus question de Sainte-Hélène. Avant de quitter définitivement cette île, nous citerons les observations de l'éclipse de soleil du 27 juillet 1832, et celles de l'opposition de Mars, faites la même année par Johnson, du 14 octobre au 22 décembre : elles ont été publiées dans le tome VI des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres.

Johnson avait déterminé la latitude de son Observatoire par des observations d'étoiles directes et réfléchies sur le mercure et par les observations des solstices de 1829, 1830, 1831 et 1832.

[1] En allant prendre la direction de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance.

Il avait conclu sa longitude d'un grand nombre d'observations de la lune et des étoiles de même culmination. Voici les coordonnées qu'il adopte dans son *Catalogue:* Latitude, 15°55'26'',0 sud; longitude, $0^h22^m54^s,6$ à l'ouest de Greenwich.

A son retour en Europe, Johnson s'établit à Oxford : au mois de mai 1839, il y fut nommé directeur de l'Observatoire de Radcliffe. Il mourut le 28 février 1859. J'ai raconté ailleurs [1] ce qu'il avait fait dans le poste de *Radcliffe Observer,* qu'il occupa pendant vingt ans; je n'y reviendrai pas ici.

CHAPITRE VI.

Les travaux de Henderson au cap de Bonne-Espérance.

Thomas Henderson, le successeur de Fallows au cap de Bonne-Espérance, était né à Dundee, en Écosse, le 28 décembre 1798. Fils d'un commerçant aisé, il fut destiné au barreau et reçut une excellente éducation. A l'âge de quinze ans, il entra chez un *solicitor* et y resta six ans. Ce fut pendant cette période qu'il commença à consacrer ses heures de loisir à l'étude de l'astronomie. Il se rendit ensuite à Édimbourg, afin de compléter ses études de droit et de se faire une position. De 1819 à 1831 il fut attaché successivement, comme secrétaire, à divers avocats; les travaux fastidieux auxquels il devait se livrer, et qu'il accomplissait avec zèle et talent, ne lui faisaient pas oublier l'astronomie. Le professeur Wallace, à qui il avait été présenté, lui avait procuré le libre accès de l'Observatoire de Calton Hill. Henderson put ainsi s'exercer à la pratique des instruments; il se familiarisa en même temps avec les méthodes de réduction des observations, et acquit une grande facilité dans le calcul des éclipses, des occultations, des orbites des comètes, etc. Une méthode nouvelle qu'il

[1] Voir dans mon *Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande,* les chapitres consacrés aux OBSERVATOIRES et à la SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE LONDRES.

avait imaginée pour calculer les occultations des étoiles par la lune le mit, en 1824, en rapport avec le célèbre docteur Young, et fut insérée par celui-ci dans le *Nautical Almanac* pour l'an 1827. Young avait recommandé Henderson, à la mort de Robert Blair, pour la chaire d'astronomie pratique de l'université d'Édimbourg; il avait songé également à lui pour lui succéder dans la direction du *Nautical Almanac.* Mais les démarches échouèrent dans les deux circonstances, et ce ne fut qu'en 1831 que l'homme de loi put disparaître enfin pour faire place à l'astronome [1]. Le 6 octobre 1831, comme nous l'avons dit, Henderson fut nommé directeur de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance : il n'accepta ce poste qu'avec une certaine répugnance, et seulement pour complaire à ses amis. Il arriva au Cap en avril 1832, et commença immédiatement ses observations.

Les principaux instruments de l'Observatoire du Cap étaient, ainsi qu'on l'a vu, une lunette des passages de 10 pieds, par Dollond, et un cercle mural de 6 pieds, de Jones; et le seul assistant était le lieutenant Meadows, qui avait été envoyé dans la colonie, l'année précédente. On jugera de l'activité déployée par Henderson, par l'énumération suivante de ses travaux : Détermination de la latitude et de la longitude de l'Observatoire; positions des étoiles vers le pôle sud pour servir à déterminer les positions polaires des instruments; quantité de la réfraction vers l'horizon; observations de la lune et des étoiles pour déterminer la parallaxe horizontale de notre satellite; observations de Mars pour déterminer la parallaxe de cette planète, et, subséquemment, celle du soleil; observations des éclipses des satellites de Jupiter; occultations d'étoiles par la lune; un passage de Mercure; positions des comètes d'Encke [2] et de Biela [3]; et, finalement, entre 5000 et 6000 observations de déclinaisons d'étoiles. Tous ces travaux,

[1] Ce qui précède est extrait du chapitre consacré aux OBSERVATOIRES dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*, déjà cité.

[2] A son apparition en juin 1832. *Transactions philosophiques* pour 1833.

[3] Du 18 novembre 1832 au 3 janvier 1833. *Mémoires* de la Société astronomique, t. VI.

qu'on ne l'oublie pas, furent accomplis dans l'espace de treize mois.

En mai 1833, Henderson résigna son office, et bientôt après, il retourna en Europe. Sa santé, écrivait-il au secrétaire de l'Amirauté, le mettait hors d'état de supporter plus longtemps le travail requis, et il désespérait de pouvoir le reprendre : l'Observatoire, considéré comme un lieu de résidence, présentait des inconvénients si graves et demandait un genre de vie si différent de celui auquel il avait été habitué, qu'un séjour ultérieur devenait impossible. Une fois rendu à son foyer, il s'occuperait de réduire ses observations et d'en tirer les résultats en vue desquels elles avaient été entreprises. En finissant, il recommandait l'état de l'Observatoire à la considération de leurs seigneuries [1].

Dès le mois d'octobre 1832, Henderson avait envoyé à la Société astronomique de Londres, un mémoire sur la latitude et la longitude de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance [2]. « M. Fallows, » y est-il dit, « avait conclu de ses observations faites avec le cercle mural de six pieds, de Jones, que la latitude de l'Observatoire était 33°56′4″. Mes propres observations, faites avec le même instrument, m'ont donné pour la distance angulaire entre le pôle sud et le point horizontal, ou pour la latitude, 33°56′2″,8 [en nombre rond, 33°56′3″]. Le pôle a été déterminé par des observations des étoiles circompolaires, dont les positions sont données dans le mémoire suivant [3]; le point horizontal, par des observations de différentes étoiles des deux côtés du zénith, faites directement et par réflexion sur le mercure... Pour déterminer la longitude, M. Fallows fit en 1829 et 1830 un grand nombre d'observations des passages de la lune et des étoiles voisines, avec la lunette méridienne de dix pieds, de Dollond. En les comparant avec les observations correspondantes, faites en Europe (à Greenwich, Cambridge, Abo, Édimbourg), j'ai trouvé que [la longitude

[1] Voir dans le t. XV des *Mémoires* de la Société astronomique (1846), le rapport du conseil, lu à la séance générale du 14 février 1845.

[2] Ce mémoire, lu à la séance du 10 mai 1833, est inséré dans le t. VI des *Mémoires* (1833).

[3] Ce second mémoire a pour titre : *Positions of several Stars near the South Pole*; il porte la date du 28 septembre 1832.

moyenne de l'Observatoire du Cap, à l'est de Greenwich, était $1^h13^m55^s,8$]. Des expériences de M. Fallows sur le pendule, insérées dans les *Transactions philosophiques* pour 1830, je conclus que la hauteur du rez-de-chaussée de l'Observatoire au-dessus du niveau moyen de la mer à Table Bay est d'environ 35 pieds... Il serait intéressant de déterminer trigonométriquement la distance entre l'Observatoire et le site connu de l'Observatoire de Lacaille dans Cape Town. La longitude assignée par Lacaille à son Observatoire, $1^h4^m18^s,5$ à l'est de Paris, et celle calculée par Encke, d'après les observations de Lacaille, Mason, Dixon, Wales et Bayly [1], à savoir, $1^h4^m20^s$ à l'est de Paris, ou bien respectivement $1^h13^m40^s$ et $1^h13^m41^s,5$ à l'est de Greenwich, concordent d'une manière remarquable avec la distance connue de notre Observatoire à Cape Town : environ trois milles et demi, dans la direction du sud-est. » Il y a, dans ce qui précède, une légère erreur: la longitude $1^h4^m20^s$, calculée par Encke, ne se rapporte pas à l'Observatoire de Lacaille, mais à celui de Mason et Dixon, situé à $0^s,9$ à l'ouest du premier, et qui, selon toute apparence, doit avoir été utilisé en 1775 par Wales et Bayly, pour y faire leurs observations. Wales et Bayly accompagnaient, en qualité d'astronomes, le capitaine Cook dans son dernier voyage; Mason et Dixon s'étaient arrêtés au Cap pour y observer le passage de Vénus de 1761.

La longitude de l'Observatoire du Cap $1^h13^m55^s,8$ à l'est de Greenwich, rapportée dans le paragraphe précédent, avait été déduite des observations de Fallows. Plus tard, Henderson la réduisit à $1^h13^m55^s$. Il avait trouvé, d'après ses propres observations de la lune et des étoiles de même culmination, faites en 1832 et 1833, et comparées avec les observations correspondantes de Greenwich et de Cambridge, $1^h13^m54^s,4$; prenant une moyenne entre cette détermination et la précédente, il arrivait à $1^h13^m55^s,1$, et adoptait provisoirement le nombre rond $1^h13^m55^s$ [2].

[1] Voir l'ouvrage d'Encke : *Die Entfernung von der Erde aus dem Venusdurchgange von 1761 hergeleitet;* Gotha 1822.

[2] *Supplement to a paper*, *entitled:* « *On the Latitude and Longitude of the*

La note sur les *Positions de différentes étoiles vers le pôle sud* débute ainsi : « Il est bien connu qu'il n'existe pas d'étoile voisine du pôle sud, qui puisse être observée pendant le jour, même avec les plus puissants instruments méridiens dont il est fait usage dans les Observatoires. Sous ce rapport, les astronomes de l'hémisphère austral ne sont pas aussi heureux que leurs frères du Nord : ces derniers possèdent, dans les étoiles α et δ Ursae minoris, deux objets célestes admirablement appropriés à la détermination des positions polaires de leurs instruments, non-seulement parce qu'ils sont visibles de jour, mais parce que leurs coordonnées conclues d'observations nombreuses faites dans les premiers Observatoires, présentent une grande exactitude. Dans l'hémisphère austral, il devient nécessaire d'avoir recours à des étoiles d'une grandeur moindre, et même d'en augmenter le nombre, afin que l'une ou plusieurs d'entre elles puissent passer au méridien à un moment convenable de la nuit. » — Vient ensuite un catalogue de sept étoiles, réduites au commencement de 1832.

Avant de partir pour le Cap, Henderson avait exprimé le désir que l'on fît un choix d'étoiles propres à être observées avec la planète Mars, lors de son opposition en novembre 1832, dans le but de trouver la parallaxe du soleil, et qu'une liste de ces étoiles fût envoyée aux astronomes des différents points du globe, pour obtenir des observations correspondantes. Une pareille liste avait été préparée par la Société astronomique de Londres, et mise en circulation avec des instructions sur la manière de faire les observations. Cinq séries furent obtenues des Observatoires du Cap, de Greenwich [deux instruments, le cercle mural de Troughton et celui de Jones], de Cambridge et d'Altona; et par la comparaison de la première avec les quatre autres, Henderson trouva pour la parallaxe du soleil les valeurs suivantes : 9",076; 9",343; 8",588 et 9",105, qui, en tenant compte des poids, don-

Observatory at the Cape of Good Hope. » Cet écrit a été lu à la séance de la Société astronomique du 13 juin 1834, et se trouve dans le t. VIII [1835] des *Mémoires*. Les coordonnées géographiques de l'Observatoire du Cap : 33°56'3" sud et $1^h13^m55^s$, déterminées par Henderson, ont figuré jusqu'à présent dans le *Nautical Almanac*.

naient une moyenne égale à 9″,028; ce nombre se rapprochait plus de la vérité que celui trouvé par Lacaille [10″,2], mais la discordance des valeurs séparées ne permettait pas de l'accepter avec une grande confiance. Henderson ne se faisait du reste aucune illusion à cet égard; on lit à la fin de son mémoire [1]: « Il est bon de remarquer que la saison pendant laquelle la dernière opposition de Mars eut lieu, n'était pas favorable pour des observations exactes de la planète au Cap, parce que le vent du sud-est y prévalait alors, et que, tant qu'il continue, l'atmosphère est dans un état de trouble, et le bord tremblant et mal défini d'une planète, plus difficile à bien observer que l'image instable et diffuse d'une étoile... La meilleure saison pour obtenir des observations précises est celle qui s'étend de mars à octobre, et comprend les mois d'hiver. » Henderson n'a pas employé les observations qui avaient été faites par Johnson, à l'île de Sainte-Hélène, et que nous avons mentionnées.

Après avoir déterminé la parallaxe du soleil, Henderson attendit quatre années pour faire connaître le résultat de ses recherches sur la parallaxe de la lune. Son mémoire, qui est daté d'Édimbourg, le 1er novembre 1837, fut lu à la Société astronomique de Londres, le 10 novembre suivant [2]. Les observations de la déclinaison de la lune, faites au cercle mural du Cap en 1832 et 1833, combinées avec les observations correspondantes, faites à Greenwich et à Cambridge, lui donnent une parallaxe de la lune égale à 57′1″,8. Cette détermination n'offre pas des garanties suffisantes d'exactitude, d'après la manière dont elle a été obtenue. On avait indiqué par un astérisque, dans le *Nautical Almanac* et le *Berliner Jahrbuch* pour les années 1832 et 1833, différentes étoiles

[1] *Letter from Mr. Henderson to Professor Airy, on the Sun's Parallax.* Cette lettre datée d'Édimbourg, le 11 novembre 1833, a été imprimée dans le t. VIII des *Mémoires* de la Société astronomique [1835]; elle est suivie d'un Supplément, daté de Londres, le 2 juin 1834.

[2] *The Constant Quantity of the Moon's Equatorial Horizontal Parallax, deduced from Observations made at Greenwich, Cambridge, and the Cape of Good Hope, in 1832 and 1833.* T. X des Mémoires de la Société astronomique, 1838.

dont les déclinaisons pouvaient être observées en même temps que celle de la lune dans les deux hémisphères, ce qui permettait d'obtenir les déclinaisons apparentes de notre satellite, affranchies des erreurs affectant les déclinaisons des étoiles observées. Mais, comme les étoiles choisies étaient généralement très-petites, et qu'il arrivait souvent qu'à leur passage au méridien, le soleil était au-dessus de l'horizon dans l'un des hémisphères, beaucoup d'entre elles ne purent pas servir pour l'objet en vue, de sorte que le nombre des observations correspondantes qui furent faites était insuffisant. Henderson se crut alors en droit de conclure les différences des déclinaisons apparentes de la lune, observées dans deux Observatoires, des observations d'étoiles différentes. « Les déclinaisons relatives des principales étoiles, » dit-il, « sont connues aujourd'hui avec une grande exactitude, comme il apparaît par l'accord entre les différences de déclinaison que fournissent les observations et les catalogues des Observatoires contemporains. »

Le cercle mural qui servit à Henderson pour ses observations de déclinaisons d'étoiles avait causé de grandes perplexités à l'astronome Fallows; les lectures des microscopes ne s'accordaient pas entre elles, et, bien que Fallows eût acquis la conviction qu'on pouvait accepter comme exacte la moyenne des six microscopes, il n'avait pas su découvrir la cause de cette anomalie. Henderson la chercha à son tour, et, dans un mémoire assez développé, portant la date du 31 janvier 1834 [1], il essaya de l'explication suivante : la figure de l'instrument n'était pas un cercle exact, mais un ovale d'une faible excentricité, dont le centre ne coïncidait peut-être pas avec le centre du mouvement; les pivots sur lesquels il tournait n'étaient pas exactement circulaires, et l'instrument entier changeait fréquemment de position sur le massif, parce que le support en forme d'*Y* du pivot antérieur manquait de stabilité. Du reste, la moyenne des lectures des six microscopes n'était affectée par ces imperfections qu'à un degré très-faible, sinon nul, et l'erreur probable de l'instrument n'excédait

[1] Ce mémoire fut lu à la séance du 13 juin 1834 de la Société astronomique : il a été inséré dans le t. VIII des *Mémoires*.

pas celles des meilleurs cercles muraux de même construction, employés jusqu'alors. C'était aussi, comme on l'a vu, la conclusion à laquelle Fallows était arrivé. Plus tard, ainsi que nous l'avons dit, on découvrit la véritable cause des anomalies du cercle de Jones : « Il est heureux peut-être que cette découverte n'ait pas eu lieu plus tôt; l'instrument eût probablement été condamné, et les observations perdues [1]. »

Les observations de déclinaisons furent faites par Henderson, entre le 16 mai 1832 et le 24 mai 1833. Le mémoire dans lequel il en a donné la discussion et les résultats, porte la date du 30 septembre 1836; il fut lu à la séance du 14 avril 1837 de la Société astronomique et publié dans le tome X des *Mémoires* (1838). Le mémoire est suivi d'un Catalogue des déclinaisons moyennes de 172 étoiles principales, réduites au 1er janvier 1833 : 125 de ces étoiles appartiennent à l'hémisphère austral, 47 à l'hémisphère boréal. Le nombre total des observations est de 3729, de sorte que chaque étoile a été observée en moyenne 22 fois : α Columbae a été observée 141 fois. Les étoiles australes ont été comparées avec les catalogues de Lacaille, Bradley, Piazzi, Brisbane, Rümker, Johnson, Pond, et les étoiles boréales avec les catalogues de Bradley, Piazzi et Pond.

Pendant que Henderson observait au cercle mural, le lieutenant Meadows était chargé de la lunette méridienne. Les observations d'ascensions droites s'étendent du 10 avril 1832 au 24 mai 1833; la réduction n'en fut terminée qu'en 1844, pour ce qui concerne les étoiles comprises dans le catalogue dont il vient d'être fait mention, et les résultats parurent dans le tome XV [1846] des *Mémoires* de la Société astronomique, sous le titre : « Ascensions droites des principales étoiles, déduites des observations faites à l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance pendant les années 1832 et 1833 [2]. » L'instrument des passages était celui de Dollond,

[1] Rapport, déjà cité, lu à la séance générale de la Société astronomique, le 14 février 1845, t. XV des *Mémoires*.

[2] Le mémoire de Henderson porte la date du 27 avril 1844; il fut lu à la Société astronomique, le 10 mai.

employé déjà par M. Fallows, mais tandis que celui-ci n'observait qu'à cinq fils, Meadows observait généralement aux sept fils du réticule, distants entre eux de 18^s,67. La pendule, de Hardy, était à compensateur de mercure. Le catalogue renferme 174 étoiles, à savoir : les 172 étoiles dont Henderson avait donné les déclinaisons en 1837, et les étoiles γ Draconis, θ Ursae majoris et θ^2 Eridani, dont la dernière n'est pas numérotée [1]. Le nombre total des observations a été de 4155, de sorte que chaque étoile a été observée 24 fois en moyenne; α Virginis compte jusqu'à 89 observations. Les résultats ont été comparés, ainsi que cela avait eu lieu pour les déclinaisons, aux catalogues de Lacaille, Bradley, Piazzi, Rümker, Johnson et Pond.

Les observations de déclinaisons d'étoiles, faites par Henderson au Cap, s'élevaient, comme nous l'avons dit, à cinq ou six mille; celles des ascensions droites, dues à son aide, le lieutenant Meadows, atteignaient le même nombre : il est à regretter que la réduction de cette riche série d'observations n'ait pas pu être terminée par notre astronome.

D'après les instructions rédigées en 1821 par le Bureau des Longitudes, l'astronome du Cap ne devait négliger aucune occasion de faire les observations propres à perfectionner la théorie de la réfraction. Fidèle à cette recommandation, Henderson donna dans le tome X des *Mémoires* de la Société astronomique, les résultats d'une série d'observations d'étoiles situées vers l'horizon, à une distance du zénith supérieure à 85°, soit au nord, soit au sud, et compara les réfractions qu'il en tira, avec les tables de Bessel et d'Ivory [2].

Jusqu'ici, Henderson semble avoir voulu reprendre les recherches qui illustrèrent le séjour de Lacaille au Cap. Nous allons maintenant faire connaître le résultat remarquable auquel le conduisirent ses observations de l'étoile double α Centauri. Le mé-

[1] Il faut encore remarquer que l'étoile γ Gruis, bien qu'insérée dans le catalogue, n'a pas d'ascension droite, n'ayant pas, par mégarde, été observée à l'instrument des passages.

[2] Ce mémoire est daté du 3 décembre 1836; il fut lu à la Société astronomique, le 12 mai 1837.

moire sur la parallaxe de cette étoile est du 24 décembre 1838[1]. Sous le rapport de l'éclat, α Centauri occupe le troisième rang dans le ciel : « C'est, » dit Herschel, « une magnifique étoile double dont l'une des composantes est d'un orangé foncé tirant sur le brun, et l'autre, d'un beau jaune : toutes deux méritent d'être considérées comme étant de première grandeur. Leur distance est à présent [1841] d'environ 15″, mais elle diminue rapidement, et dans un laps de temps qui ne sera peut-être pas long, elles viendront probablement s'occulter, leur mouvement angulaire étant comparativement faible. Leur distance apparente était jadis beaucoup plus grande : de combien, nous ne saurions le dire, parce que les observations nous manquent, mais il est probable que le grand axe de leur orbite commun ne descend guère au-dessous d'une minute d'arc. Pour cette raison, il y a de puissants indices qu'elles sont très-voisines de notre système. Ajoutez un mouvement propre très-considérable, auquel elles participent toutes deux, ce qui prouve leur liaison comme système binaire. Une présomption de plus en faveur de leur proximité peut être tirée de leur présence au milieu d'une immensité de grandes étoiles, dans ce qui, d'après l'aspect général, semble constituer la région la plus rapprochée de la voie lactée [2]. » Richer observa le premier α Centauri avec une lunette, à Cayenne, en 1673; mais ni lui ni Halley qui l'observa en 1677 à Sainte-Hélène, ne la mentionnent comme une étoile double. La duplicité de l'étoile semble avoir été remarquée pour la première fois par Feuillée à Concepcion, au Chili, en juillet 1709 [3]. A l'époque où Henderson fit ses observations, la distance des deux composantes était de 19″. En réduisant leurs déclinaisons, une parallaxe sensible se manifesta : « Je différai, » dit-il, [4] « de communiquer ce résultat, parce que je voulais m'as-

[1] Il fut lu à la séance de la Société astronomique de Londres du 3 janvier 1839, et parut dans le t. XI des *Mémoires* (1840).

[2] Sir John Herschel, *An address delivered at the Annual general Meeting of the Royal Astronomical Society, February 12, 1841*. T. XII des MÉMOIRES (1842).

[3] *Journal des Observations physiques, etc.*, par Louis Feuillée, t. I, p. 425. Paris, 1714.

[4] *Mémoire* cité.

surer si les observations faites à l'instrument des passages par le lieutenant Meadows viendraient le confirmer; car, ainsi que le remarque Delambre, il semble qu'on ne sera jamais bien sûr de la parallaxe des étoiles, tant que les ascensions droites ne confirmeront pas les résultats tirés des déclinaisons. Je trouve maintenant que les observations d'ascensions droites indiquent également une parallaxe sensible. » La conclusion est que α Centauri aurait une parallaxe de 1″ entière environ, ce qui placerait cette étoile, la plus voisine peut-être de notre globe, à une distance égale à deux cent mille fois la distance du soleil. M. Main, en discutant, après Henderson, les observations du Cap, n'a trouvé dans les ascensions droites qu'une trace bien douteuse de parallaxe, mais dans les déclinaisons, « la loi de parallaxe se manifeste remarquablement bien;... et l'étoile α Centauri, dont on pouvait déjà soupçonner la parallaxe à cause de son système binaire, de son grand mouvement propre et de son éclat, acquiert une nouvelle importance sous ce rapport par les investigations de M. Henderson. Toutefois il est possible qu'on en vienne à expliquer les changements dans les déclinaisons par quelque cause indépendante de la parallaxe.... Si après avoir traité l'étoile selon les différentes méthodes connues, on trouvait une parallaxe comparable à celle assignée par M. Henderson, à lui certainement reviendrait l'honneur de la première découverte... [1] » Les travaux de Henderson sur la parallaxe de α Centauri auxquels la Société astronomique de Londres accorda en 1841 une mention des plus honorables, furent repris plus tard au Cap par T. Maclear.

Henderson s'était aussi occupé de la parallaxe de Sirius : nous parlerons de ces recherches dans le chapitre suivant. En 1834, il fut nommé directeur de l'Observatoire d'Édimbourg, sur la recommandation du conseil de la Société astronomique de Londres. Il commença à observer au mois d'octobre; et telle était son

[1] *On the present state of our knowledge of the parallax of the fixed stars.* By the Rev. R. Main, M.A. T. XII des Mémoires de la Société astronomique (1842). M. Main, après avoir été longtemps le second de M. Airy à l'Observatoire de Greenwich, a succédé, en 1860, à M. Johnson, comme directeur de l'Observatoire de Radcliffe, à Oxford.

activité que, de cette époque à l'automne de 1844, il fit, avec son assistant, soixante mille observations, ayant trait principalement aux planètes et aux étoiles zodiacales. La moitié de ces observations fut calculée par lui et publiée, aux frais du gouvernement, dans cinq volumes in-4°, dont le premier parut en 1838 ; l'autre moitié a été calculée et imprimée par les soins de son successeur [1]. L'infatigable astronome entreprit encore la réduction des observations de Lacaille; les calculs furent faits par son assistant, M. Wallace, sous sa haute direction, et d'après les nouvelles tables qu'il avait construites. Il mourut le 25 novembre 1844, avant d'avoir atteint sa quarante-sixième année.

CHAPITRE VII.

Les travaux de Maclear au cap de Bonne-Espérance.

Henderson avait été remplacé au Cap par Thomas Maclear, membre de la Société astronomique de Londres, et jamais choix ne fut plus heureux. Le directeur de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance n'a cessé, depuis 1834, de faire preuve d'une activité sans égale; pendant ce long espace de temps, il a pris un seul congé (en 1859) pour revoir son pays natal : anobli par la reine, il était encore le représentant le plus digne de la science dans l'hémisphère austral, lorsque sa santé le força en 1870 de prendre sa retraite.

Sir Thomas Maclear cultiva d'abord l'astronomie en amateur; il avait érigé à Biggleswade, dans le Bedfordshire, un petit Observatoire dont il a donné la description [2]. « J'ai été obligé, » dit-il, « de régler mes amusements astronomiques d'après des conditions » d'économie et de convenance, et non d'après mes désirs. » Ces désirs ne devaient pas tarder à se réaliser, car, bientôt après, notre amateur allait disposer d'instruments de premier ordre.

[1] Voir dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*, le chapitre consacré aux OBSERVATOIRES.

[2] *Mémoires* de la Société astronomique, t. VI, 1833.

Au commencement de 1834, le personnel de l'Observatoire du Cap comprenait l'astronome, M. Maclear; un aide, le lieutenant Meadows, et un ouvrier. Le 1[er] décembre de la même année, le lieutenant Meadows quitta l'Observatoire avec un congé, et bientôt après il résigna ses fonctions. Son successeur, M. Charles Piazzi Smyth, arriva au Cap le 9 octobre 1835. Un jeune assistant, M. William Mann, entra en fonctions le 23 octobre 1839. En 1845, M. Smyth retourna en Europe pour prendre la direction de l'Observatoire d'Édimbourg devenue vacante par le décès de Henderson; un accident survenu, au mois de novembre, à M. Mann, rendit ce dernier impropre au travail, et le força, en mars 1846, de partir pour l'Angleterre avec un congé de maladie : il revint au Cap comme premier assistant, le 24 décembre 1847; le 22 juin 1846, le révérend George Frédéric Childe, maître ès arts, était arrivé à l'Observatoire comme second assistant[1]. Au moment de la retraite de sir Thomas Maclear, M. Mann était encore premier assistant de l'Observatoire du Cap, le second assistant était M. G. W. H. Maclear.

Jusqu'en 1847, les instruments fixes de l'Observatoire étaient ceux placés dans le méridien, à savoir : l'instrument des passages de 10 pieds, de Dollond, et un cercle mural de Jones, de six pieds. L'ancien cercle mural avait été, comme nous l'avons dit précédemment, retiré en 1839, et remplacé par celui-ci; mais on avait conservé l'objectif de la lunette, dont l'ouverture était de 4 pouces. L'ouverture de la lunette des passages était, on s'en souvient, de 5 pouces. Les autres instruments étaient un télescope réflecteur, de 13 ½ pouces, de sir William Herschel, et une lunette achromatique de Dollond, de 46 pouces de distance focale et 3 ½ pouces d'ouverture.—Dans l'automne de 1847, la lunette de 46 pouces fut montée sur un axe polaire provenant de l'Observatoire de Greenwich, et placée sous un dôme tournant; et, en août 1849, un équatorial de Merz, dont la lunette avait 8 ½ pieds de distance focale et

[1] *Report of Thomas Maclear, her Majesty's astronomer at the Cape of Good Hope, to the lords commissioners of the Admiralty, July 23, 1850.* Mémoires de la Société astronomique de Londres, t. XX; 1851.

une ouverture de 7 pouces, fut érigé dans un bâtiment préparé pour le recevoir. Les objectifs de ces deux équatorials et celui de l'instrument des passages sont d'excellente qualité.

Le secteur zénithal de Bradley [nous en parlerons plus loin] séjourna au Cap de 1838 à 1850.

Plus tard, un cercle méridien, assez semblable à celui de Greenwich, est encore venu se joindre aux instruments déjà cités. — L'Observatoire a quatre pendules.

Le nombre des observations faites aux instruments méridiens, de janvier 1834 au 23 juillet 1850, s'élevait : pour l'instrument des passages, à 38226; pour le cercle mural, à 30848. Il faut y ajouter 10462 observations faites avec le secteur zénithal de Bradley, de 1838 à 1848. — Les observations extra-méridiennes atteignaient aussi, au mois de juillet 1850, un nombre considérable [1]. Et remarquez que, pendant plusieurs années, M. Maclear avait donné une grande partie de son temps au nouveau mesurage de l'arc de Lacaille, dont nous parlerons avec détail.

Pour ne plus avoir à y revenir, nous commencerons l'exposé des travaux de Maclear par les observations qu'il fit en vue de vérifier la parallaxe attribuée à l'étoile double α Centauri. On se rappelle que dans un mémoire lu à la Société astronomique, le 3 janvier 1839, Henderson avait évalué cette parallaxe à 1″ environ. Dès que Maclear eut connaissance de ce résultat, il entreprit une série d'observations des doubles hauteurs des composantes α^1 et α^2, en vue d'éclaircir la question de parallaxe, sur laquelle on avait élevé des doutes. Les observations furent faites, du 26 mars 1839 au 28 juin de la même année, avec l'ancien cercle mural dont s'était servi Henderson, et, à partir de cette époque jusqu'au 12 août 1840, avec le nouveau cercle. Les deux étoiles étaient observées généralement, d'une manière directe et par réflexion au même passage, ce qui permettait d'obtenir leur double hauteur méridienne, laquelle, étant ensuite réduite au 1er janvier [1840] conduisait à la parallaxe. Les calculs furent faits par Henderson et communiqués à la Société astronomique

[1] Rapport déjà cité.

de Londres, dans la séance du 8 avril 1842 [1] : ils donnaient pour la parallaxe de α Centauri 0″,9128, et pour la constante de l'aberration, 20″,56 [le nombre adopté alors] + 0″,16 = 20″,52. — Le 14 mars 1851, la Société astronomique entendait la lecture d'un mémoire de M. Maclear sur la même question [2] : « Les observations que je soumets à la Société, » disait l'auteur, « ont été entreprises pour arriver à une troisième détermination de la » parallaxe de α^1, α^2 Centauri... Elles ont été faites au cercle mural » dans les années 1842, 1843, 1844 et 1848; elles comprennent » 192 hauteurs doubles de α^1 et 199 de α^2, chaque double hauteur » ayant été observée au même passage : en général, une étoile au » 1[er] et au 5[me] fil vertical, l'autre, au second et au quatrième; ces » observations sont réduites au méridien en tenant compte de la » courbure de la trajectoire... On a formé trois groupes réduits » uniformément au 1[er] janvier 1849 : le premier, composé de » 123 doubles hauteurs de chaque étoile, observées entre le 26 » juillet 1842 et le 9 mai 1844; le second, composé de 26 doubles » hauteurs de chaque étoile, observées entre le 14 mai et le 27 » octobre 1844; et le troisième, composé de 45 doubles hauteurs » de α^1 et de 50 de α^2, observées en 1848 par un nouvel observateur manquant relativement d'expérience. Quoique les différentes mesures soient un peu disjointes par rapport au temps » et aux observateurs, elles confirment non-seulement la grande » parallaxe de cette remarquable étoile double, mais conduisent » à un résultat presque identique avec celui qu'avait fourni la » première détermination. » En effet, M. Maclear en conclut, pour la parallaxe 0″,9187, et pour la constante de l'aberration, 20″,36 + 0″,17 = 20″,53. Les erreurs probables sont respectivement 0″,034 et 0″,038. Les observations n'admettent pas d'erreurs constantes ni d'erreurs obéissant à une loi; et le faible chiffre de l'erreur probable montre que les erreurs accidentelles sont suffisamment éliminées par le grand nombre des observations. On

[1] Le mémoire de Henderson, daté d'Edimbourg, le 29 mars 1842, a été inséré dans le t. XII [1842] des *Mémoires* de la Société astronomique.

[2] Il a paru dans le t. XX [1851] des *Mémoires*.

peut donc, avec une grande certitude, assigner 0″,92 pour la parallaxe de α Centauri. — Dans son rapport du 23 juillet 1850, adressé à l'Amirauté, Maclear annonçait que des observations avaient lieu avec l'équatorial de 8 ½ pieds pour déterminer l'orbite des composantes de cette belle étoile double, et que leur plus grand rapprochement dans le plan de l'orbite devait se présenter dans huit ou dix ans.

Entre le 29 juillet 1842 et le 28 octobre 1844, on fit à l'Observatoire du Cap un certain nombre d'observations de β Centauri, qui marchèrent à peu près concurremment avec celles de l'étoile voisine α : le résultat de 137 doubles hauteurs mit en évidence une parallaxe de près d'une demi-seconde. Une communication à ce sujet fut faite à la Société astronomique dans la séance du 12 mars 1852 [1]; et Maclear exprimait l'intention de poursuivre ses recherches, « n'ayant voulu pour cette fois que divulguer l'existence de la parallaxe, sans répondre de sa grandeur.

La parallaxe de Sirius, l'étoile la plus brillante du ciel, devait attirer de bonne heure l'attention des astronomes. Maskelyne, se fondant sur les observations faites au Cap par Lacaille, n'était pas éloigné d'admettre une parallaxe de 9 secondes [2]; mais cette parallaxe provenait de l'imperfection des observations, d'ailleurs peu nombreuses. Henderson, ayant observé Sirius 63 fois directement et 54 fois par réflexion sur le mercure, depuis le mois de mai 1832 jusqu'au mois de mai 1833, trouva la parallaxe annuelle égale à 0″,34, avec une erreur probable de 0″,11, et la constante de l'aberration, égale à 20″,75 avec une erreur probable de 0″,15. En août 1836, Maclear commença une série d'observations, qu'il prolongea jusqu'en décembre 1837, et dans lesquelles il suivit la même marche que pour ses observations de α Centauri. Par l'emploi de la méthode des moindres carrés, Henderson trouva que les observations de Maclear donnaient pour la parallaxe de Sirius $0'',16 \pm 0'',09$, et pour la constante de l'aberration $20'',30 \pm 0'',09$ [3].

[1] Le mémoire de Maclear est daté du 1er décembre 1851; il a paru dans le t. XXI des *Mémoires*.

[2] *Transactions philosophiques* pour l'année 1760.

[3] *Mémoires* de la Société astronomique, t. XI.

En appliquant à ces dernières valeurs les petits termes de la nutation, négligés par Henderson, M. C.-A.-F. Peters a trouvé pour la parallaxe 0″,15±0″,09, et pour la constante de l'aberration 20″,29±0″,09 [1].

Plus récemment, le Dr Gylden a déduit des observations faites par Maclear en 1836-1837, une parallaxe de 0″,193±0″,087 [2].

Enfin, en 1867, M. Cleveland Abbe a discuté une série de distances polaires de Sirius, observées au cercle méridien du Cap, de 1856 à 1863, par sir Thomas Maclear, George Maclear et W. Mann. M. Abbe a tiré de ces observations méridiennes, dont 136 étaient directes et 12 par réflexion, la parallaxe 0″,273±0″,102, la constante de l'aberration adoptée étant 20″,45 [3].

Les deux comètes périodiques les plus connues sont, comme on sait, la comète de Halley et celle d'Encke. L'une revient tous les 75 ou 76 ans, l'autre, tous les 1204 jours (3,3 ans). Le premier retour de celle-ci, après que Encke en eut constaté la périodicité, eut lieu dans l'hémisphère austral : Ch. Rümker l'aperçut à Paramatta le 2 juin 1822. La comète de Halley, qui avait fait tant de bruit vers le milieu du siècle dernier (1759), devait apparaître de nouveau en 1835 : elle fut aperçue le 5 août à Rome, à l'Observatoire du collége romain, par les pères Dumouchel et De Vico, et put être observée en Europe jusque vers la fin de janvier 1836; mais les positions obtenues après le passage au périhélie (15,9 novembre) étaient trop incertaines pour qu'il fût permis d'en faire usage, et les astronomes attendaient avec une espèce d'anxiété les observations du Cap. Maclear tint à honneur de répondre à la confiance qu'on avait mise en lui. Il aurait voulu pouvoir saluer la première apparition de la comète, mais la position de celle-ci dans le ciel du Cap et l'état de l'atmosphère rendirent ses re-

[1] *Recherches sur la parallaxe des étoiles fixes* (1846), dans le Recueil de mémoires, publié par W. Struve; t. I, 1853.

[2] *Bulletin de l'Académie impériale des sciences de Saint-Pétersbourg*, avril 1864.

[3] *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, t. XXVIII; 8 novembre 1867. La communication de M. Abbe est datée de Poulkova, mai 1866.

cherches vaines jusqu'au 1^{er} septembre, lorsque l'astre chevelu, à son retour d'Europe, se montra dans l'occident; les observations régulières ne purent pas commencer avant le 28 octobre : de ce jour au 15 février, Maclear observa la comète hors du méridien avec la lunette achromatique de 46 pouces; et du 16 février au 5 mai, il l'observa aux instruments méridiens. Les observations extra-méridiennes embrassèrent 31 jours; il y eut, dans le méridien, 33 déterminations complètes avec les deux instruments; pour dix jours seulement, l'astre ne put être observé qu'à l'un des instruments. Les étoiles de comparaison dont se servait Maclear dans le calcul des observations faites à l'équatorial étaient au nombre de 17; leurs coordonnées furent toutes déterminées à nouveau [1]. L'attention de l'astronome du Cap s'était, dès le principe, concentrée sur les positions de la comète, « sachant que les » puissants moyens instrumentaux possédés et dirigés par son » habile voisin, sir John Herschel, rechercheraient et rassembleraient tout ce qui pourrait être de quelque valeur relativement » à sa constitution physique. » Nous parlerons plus tard des travaux exécutés par Herschel au cap de Bonne-Espérance : pour le moment il suffira de mentionner les observations extra-méridiennes qu'il fit de la comète de Halley, après son passage au périhélie, et qui embrassaient 51 jours, du 25 janvier au 5 mai. Ces observations furent communiquées à la Société astronomique de Londres dans la séance du 13 janvier 1837; les positions n'étaient pas corrigées de la parallaxe et de la réfraction.

Nous n'entrerons pas dans le détail des autres comètes observées au Cap. Chaque fois qu'un de ces astres était visible sur l'horizon de son Observatoire, Maclear en déterminait autant de positions qu'il pouvait et s'empressait d'en faire part à ses confrères d'Europe. Voici le jugement sur les observations de Maclear, donné par un juge bien compétent, M. Encke [2]; il s'agit

[1] Les observations de Maclear furent communiquées à la Société astronomique de Londres, le 14 avril 1837 : elles ont été imprimées dans le t. X des *Mémoires*.

[2] *Monthly Notices*, t. XVIII (1857 à 1858) : Extrait d'une lettre de M. Encke à M. Airy.

de la comète qui porte son nom.... « Lorsque cette comète com-
» mença à être observée dans l'hémisphère austral, les observa-
» tions n'avaient pas l'exactitude de celles faites en Europe. Les
» instruments perfectionnés manquaient. En 1855, au contraire,
» grâce à l'habileté de M. Maclear et au bel équatorial de 8 ½ pieds.
» muni d'un micromètre à fil, les observations du Cap sont par-
» faitement au niveau des observations européennes... C'est un
» vrai plaisir de voir que maintenant la comète est observée à
» chaque retour avec une exactitude à laquelle on ne pouvait
» pas s'attendre en 1819. »

La comète d'Encke avait déjà été observée au Cap, au mois de mai 1842, sur la demande expresse de l'astronome de Berlin; mais à cette époque, tandis que les positions obtenues en Europe avant le passage de l'astre au périhélie, avaient présenté un accord très-satisfaisant avec les positions calculées, Maclear avait trouvé, après le périhélie, des déclinaisons qui s'écartaient d'environ une demi-minute de l'éphéméride; la cause de ces écarts avait été attribuée aux moyens défectueux dont on disposait au Cap pour l'observation [1].

Le 27 juin 1851, M. d'Arrest avait découvert à Leipzig une comète à laquelle il avait attribué une périodicité de 6,4 ans : à son retour présumé, en 1857, cette comète devait être visible dans l'hémisphère austral. M. Maclear la retrouva effectivement le 4 décembre, au moyen des positions calculées à l'avance par M. Yvon Villarceau, de Paris : « Une première tentative étant restée sans succès, » écrit-il le 28 décembre à M. Villarceau [2], «je désespérai de découvrir la comète, au point d'en abandonner la recherche pendant le clair de lune qui précéda le passage au périhélie. Ayant recommencé mes recherches, le 4 courant, je découvris immédiatement la comète sans trop de difficultés, et elle a été observée depuis cette époque jusqu'à présent, chaque fois que le temps l'a permis... » Les observations furent continuées jusqu'au 18 janvier 1858, et donnèrent 36 positions de la comète [3]. La

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 534; 19 avril 1845 : Lettre de M. Encke.
[2] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. XLVI; 15 février 1858.
[3] *Ibid.*, t. XLVII; 13 décembre 1858.

lettre de Maclear du 28 décembre fut communiquée à l'Académie des sciences de Paris, le 15 février. Après en avoir donné lecture, M. Le Verrier ajouta : « L'astronomie s'est donc enrichie d'une comète périodique de plus : qu'il nous soit permis de remercier hautement M. Maclear de la sollicitude avec laquelle il s'est livré aux recherches qui devaient assurer à l'astronomie une nouvelle conquête. »

La comète de Biela de 6 $\frac{3}{4}$ ans avait été également observée en 1846, du 18 février au 3 avril[1] : on sait que ce retour de 1846 fut signalé par le phénomène remarquable du dédoublement de la comète.

Parmi les comètes non périodiques qui furent observées à l'Observatoire du Cap, il nous faut citer la comète découverte, le 19 décembre 1844, par le capitaine Wilmot à *Sea Point;* le même jour, Maclear la vit à *Cape Point,* mais sans y attacher l'idée d'une comète. A l'Observatoire, l'état de l'atmosphère ne permit pas d'en prendre de positions avant le 24. La comète de Wilmot fut observée au Cap, du 24 décembre au 12 mars. M. Taylor l'observa à Madras, du 5 au 17 janvier; M. Simms, à Colombo (Ceylan), du 5 au 11 janvier; M. Caldecott, à Trevandrum, du 8 janvier au 5 mars. En Europe, elle fut vue pour la première fois le 5 février par M. Colla, à Parme[2].

On se rappelle la comète trouvée, en 1858, à Florence, par l'astronome Donati. « L'état nuageux du ciel ne permit pas de découvrir cette splendide comète à l'Observatoire du Cap avant le 10 octobre; le soir du 10, on en posséda une vue complète pendant quelques minutes, puis on continua à distinguer la queue seule par moments, à travers des éclaircies. Il tomba de la pluie dans la matinée du 11, les nuages disparurent ensuite, et, à la nuit tombante, l'occident présentait un spectacle d'une magnificence indescriptible : Vénus, dans toute sa splendeur, la jeune lune et la comète formaient une réunion d'objets célestes des plus

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 703; 14 janvier 1850.

[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 537; 24 mai 1845.— n° 539; 14 juin 1845. — n° 540; 21 juin 1845.

rares, et l'on se sentait plus porté vers l'idée du sublime et du beau par une de ces soirées sereines, si délicieuses dans le climat du Cap, lorsque l'atmosphère est calme et humide. » M. Maclear observa la comète de Donati depuis le 11 octobre jusqu'au 4 mars 1859 [1].

Avant de passer aux grands travaux dont Maclear s'est occupé au Cap, nous mentionnerons ses observations de la lune et des étoiles de même culmination qu'il fit servir à la détermination de la différence de longitude des Observatoires de Madras et du Cap [2]; ses observations d'Uranus et de Neptune [3]; ses mesures micrométriques d'étoiles doubles [4]; ses observations du passage de Mercure sur le soleil, du 4 novembre 1868, d'où il déduisit 8'',376±0'',11 pour la valeur du double diamètre de la planète, résultat inférieur de 1'',50 au diamètre tabulaire [5]; les observations qu'il fit en 1839 avec le pendule invariable du capitaine Kater, et qui lui donnèrent pour longueur du pendule au cap de Bonne-Espérance, le même nombre qu'avait trouvé Fallows (39,07857 pouces anglais) [6].

En 1850, M. Maclear commença la révision régulière des étoiles australes renfermées dans le catalogue de l'Association Britannique : ces étoiles avaient été empruntées aux catalogues de Lacaille, Brisbane, Rümker, Johnson, dont nous avons parlé et aux catalogues de Taylor que nous ferons connaître plus tard; elles ne descendaient pas au-dessous de la 7[me] ou 8[me] grandeur. Maclear se proposait, quand le catalogue de l'Association Britannique serait épuisé, d'entreprendre un travail semblable pour les autres étoiles, plus faibles, du *Coelum Australe* de Lacaille et des

[1] Les observations furent communiquées à la Société astronomique de Londres dans sa séance du 11 mars 1860; elles ont été imprimées dans le t. XXIX (1861) des *Mémoires*.

[2] *Mémoires* de la Société astronomique, t. XII (1842); t. XXXIV (1866).

[3] *Monthly Notices*, t. IX, 1848-49.

[4] *Ibid.*, t. XI, 1850-51; t. XVI, 1855-56. Ces observations confirmèrent la nature binaire de γ Coronae australis et d'Antarès.

[5] *Ibid.*, t. XXIX, 1868-69.

[6] *Mémoires* de la Société astronomique, t. XII (1842) : Mémoire de Baily.

catalogues cités plus haut. Voici le plan qu'il avait adopté : chaque étoile devait être comparée avec le ciel; si elle ne se retrouvait pas, une inspection des observations originales et des réductions, quand on les avait sous la main, suffisait quelquefois pour découvrir une erreur; toute étoile douteuse devait être observée, de deux à quatre ou cinq fois, aux instruments méridiens. — La révision régulière, avons-nous dit, date de 1850; mais l'astronome y avait songé beaucoup plus tôt et il avait commencé à s'en occuper quelques semaines après la réception du catalogue [1] : d'autres travaux plus urgents étaient venus ensuite détourner son attention, mais pas assez pour l'empêcher de penser au premier et de le poursuivre d'une manière intermittente. Les comparaisons avaient été entreprises au moyen du cercle mural et de l'instrument des passages, sans plan bien arrêté; leur marche était lente, mais elles avaient eu l'avantage de suggérer un mode d'observation mieux entendu et plus expéditif. « Des discordances trouvées par des observateurs différents dans des salles séparées, avec des instruments qui ne sont pas les mêmes, impliquent la possibilité d'un pointage erroné et ne portent pas dans l'esprit la conviction à laquelle il arrive quand les ascensions droites et les déclinaisons ont été déterminées au même passage, avec le même instrument et sous un seul œil, surtout s'il s'agit d'objets petits et situés dans des endroits surchargés. » « Par le plan que j'ai adopté, » disait M. Maclear, « je compte éviter cette source de délai et d'incertitude : je me propose de grouper les erreurs au moyen du cercle mural seul, et après avoir drainé ainsi le catalogue, j'examinerai, quand il sera nécessaire, les différents groupes aux instruments méridiens. Il y a un autre avantage à cela : le personnel est ainsi presque doublé, puisque l'observation peut être continuée pendant toute la nuit en alternant les factions [2]. »

Nous avons dit que Maclear commença son travail de révision

[1] Le Catalogue de l'Association Britannique avait paru en 1845.

[2] *Comparison of the Southern stars of the British Association Catalogue with the Heavens, for the detection of Errors, with the method of conducting the examination.* Mémoires de la Société astronomique, t. XX (1851). Ce mémoire fut lu à la séance du 10 janvier 1851.

par le catalogue de l'Association Britannique : les premiers résultats furent communiqués en 1851 à la Société astronomique de Londres [1]. Pour ce qui concerne les étoiles de Lacaille, il devait y avoir, selon Maclear, des erreurs typographiques dans le *Coelum Australe;* ces erreurs pouvaient être facilement constatées en recourant aux manuscrits originaux, déposés aux archives de l'Observatoire de Paris. Mais les erreurs dominantes étaient celles qui affectent tout travail astronomique, l'astronome se trompant sur l'heure de la pendule ou dans la lecture du limbe de l'instrument. « En faisant un libre usage de ces hypothèses, un grand nombre de discordances s'expliquaient sans difficulté et certains mouvements propres surprenants pouvaient être diminués de beaucoup. Il serait presque toujours dangereux, en effet, d'attribuer à un mouvement propre ce qui peut être expliqué dans les limites d'exactitude des anciennes observations, en supposant une erreur de 1, 5, 10, etc., sur la lecture des cadrans ou des limbes [2]. » Lacaille paraît aussi avoir plus d'une fois écrit *entrée* (dans le réticule rhomboïdal), quand il aurait dû mettre *sortie*, et vice versâ; des étoiles ont été marquées comme passant dans le *haut* du réticule, tandis qu'elles passaient dans le *bas*, et vice versâ. Enfin des fautes de calcul ont été commises, soit par lui, soit par la réduction au 1er janvier, faite pour le catalogue de l'Association Britannique.

On a vu précédemment que Henderson avait conclu de ses observations au Cap, une parallaxe de la lune, égale à 57′1″,8 : cette détermination, par la manière dont elle avait été obtenue, n'offrait pas de garanties suffisantes d'exactitude. En 1861, M. Hugh Breen, ancien aide de l'Observatoire de Greenwich, fut chargé, sur sa demande, par l'Amirauté anglaise, d'une nouvelle détermination de la parallaxe lunaire. Les seules observations qui avaient été publiées depuis le mémoire d'Henderson étaient celles

[1] Outre le mémoire cité dans la note précédente, il y en eut un second qui fut lu le 14 novembre 1851 (il était daté du Cap, le 1er juillet 1851) et inséré au t. XXI (2e partie, 1853) des *Mémoires*.

[2] Mémoire ci-dessus de Maclear, daté du 1er juillet 1851.

faites en 1830 par l'astronome du Cap, M. Fallows, et réduites sous la direction de M. Airy, et les observations de 1834, 36 et 37, de Maclear[1] : leur nombre total s'élevait à 88 et présentait une série de distances zénithales, propres à inspirer de la confiance. Des observations correspondantes furent obtenues facilement de Greenwich, d'Édimbourg et de Cambridge. La parallaxe qui en a été tirée par M. Breen est 57′2″,70.

Dans le tome XXXIII (1865) des *Mémoires* de la Société astronomique parurent les « Distances géocentriques au pôle nord, » de la lune et des étoiles de même culmination, déduites d'ob- » servations faites avec le cercle méridien dans les années 1856 » à 1861 par sir Thomas Maclear, directeur de l'Observatoire royal du cap de Bonne-Espérance. » M. Stone compara ces observations avec les observations correspondantes faites au cercle méridien de Greenwich, et il en déduisit pour la parallaxe de la lune la valeur 57′2″,707±0″,049, nombre à peu près identiquement le même que celui auquel était arrivé M. Breen. Les observations discutées par M. Stone « possèdent le grand avantage d'avoir été faites avec des instruments de première classe et d'un pouvoir optique presque égal. — Cependant, » ajoute M. Stone, « l'expérience m'a convaincu qu'indépendamment de la correction dont est susceptible la lunette employée, l'influence personnelle se fait vivement sentir dans le mesurage des disques planétaires, particulièrement lorsqu'il s'agit du soleil et de la lune. J'ai donc discuté séparément les observations des bords boréal et austral de la lune. La moyenne des corrections, déduite de la considération séparée de ces bords, est ensuite prise et présumée affranchie de l'erreur dont il s'agit... La latitude de l'Observatoire de Greenwich doit être considérée comme déterminée à une faible fraction de seconde d'arc près. Mais la même certitude n'existe probablement pas pour la latitude présumée de l'Observatoire du

[1] Nous n'avons pas vu le volume qui renferme ces observations de Maclear; nous les citons ici d'après le mémoire de M. Breen, inséré dans le t. XXXII (1864) des *Mémoires* de la Société astronomique. Le mémoire de Breen est daté du 18 juillet 1863.

Cap (33°56′3″,20 sud), à cause de l'absence d'une étoile brillante près du pôle sud [1]. »

La parallaxe de la lune avait été l'un des principaux objets du voyage de Lacaille au cap de Bonne-Espérance : nous avons rappelé qu'Olufsen, en soumettant les observations du célèbre astronome français à un nouveau calcul, était arrivé au nombre 57′2″,80, qui ne diffère que d'un dixième de seconde de celui obtenu dans ces dernières années avec des instruments, un observateur et un calculateur de premier ordre.

Si maintenant nous passons à la parallaxe du soleil, élément beaucoup plus difficile à déterminer, nous devons remettre sous les yeux du lecteur les nombres auxquels étaient arrivés : D. Cassini, par la discussion des observations faites à l'opposition de Mars en 1671; Lacaille et Henderson, respectivement par les observations de 1751 et par celles de 1832. Cassini avait trouvé 9″,5; Lacaille 10″,2; Henderson 9″,0. Un autre essai, tenté à l'opposition de Mars de 1849-1850, et dont nous parlerons plus tard, avait donné 8″,5 [2]. Le désaccord de ces résultats n'était pas rassurant; et les astronomes continuaient à mettre une entière confiance dans la valeur 8″,56 tirée par Encke des passages de Vénus sur le soleil en 1761 et 1769. M. Hansen, de Gotha, fut le premier, en 1854, à faire remarquer que le nombre 8″,56 était trop faible et ne pouvait pas se concilier avec le coefficient de l'équation parallactique de la lune, déduit des observations faites à Greenwich et à Dorpat [3]. En 1858, M. Le Verrier conclut la nécessité d'augmenter la parallaxe solaire des observations du soleil; en 1861, il la conclut de la théorie de Vénus, et, en 1862, de la théorie de Mars [4]. Ces recherches s'accordèrent à indiquer une augmentation d'un trentième à un quarantième de la valeur adoptée jusqu'alors.

[1] Le mémoire de M. Stone *Sur la constante de la parallaxe lunaire* a été lu à la séance du 12 mai 1865 de la Société astronomique de Londres. Il a été imprimé dans le t. XXXIV (1866) des MÉMOIRES.

[2] Il s'agit de la tentative du capitaine Gilliss qui avait donné lieu à l'expédition du Chili : Maclear avait fait les observations correspondantes au Cap.

[3] *Monthly Notices*, t. XV, 1854; novembre 10.

[4] *Annales de l'Observatoire impérial de Paris*, t. IV et VI.

La question se trouvait en cet état, lorsque M. Le Verrier engagea fortement son collaborateur, M. Léon Foucault, à presser l'exécution des travaux qu'il avait entrepris pour la mesure de la vitesse de la lumière à la surface de la terre. « On savait que » cette mesure, combinée avec la valeur de l'aberration, devait » conduire à une détermination d'une quantité de la valeur de la » parallaxe solaire. Et il était à désirer que cette mesure intervînt » avant celles qu'on pourrait déduire de l'observation prochaine » de Mars en opposition [1]. » M. Foucault se rendit à ce désir, et, après une suite de travaux, il communiqua à l'Académie des sciences de Paris, le 22 septembre 1862, le résultat de ses opérations, d'où il déduisit 8″,86 pour la parallaxe solaire.— « En ce » moment même, Mars était en opposition, et il était l'objet de » l'investigation attentive des astronomes. »

Le 14 mai, M. Struve avait présenté à l'Académie impériale des sciences de S^{t}-Pétersbourg, une notice de M. Winnecke, intitulée : *Considérations concernant les observations méridiennes à faire pendant l'opposition prochaine de Mars, afin de déterminer sa parallaxe* [2]. « On sait, » disait M. Winnecke, « que plusieurs fois on a déjà tenté de déterminer la parallaxe du soleil par cette voie, mais sans avoir réussi suffisamment. Ce manque de succès doit être attribué, à ce qu'il paraît, aux trois circonstances suivantes : 1) qu'on a fait les observations dans des oppositions où la distance de la planète restait très-grande ; 2) que la coopération attendue de différents Observatoires n'a pas été aussi active qu'on avait espéré ; 3) que les observations exécutées sur les différentes stations n'avaient pas cette conformité rigoureuse qui seule peut conduire, dans ce cas, à des résultats satisfaisants.

» Pour l'opposition prochaine les conditions d'observation sont

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, n° 22 ; 25 novembre 1867.

[2] Cette notice parut dans les *Bulletins* de l'Académie, t. V, n° 4. — Disons ici que, dès l'année 1857 (*Monthly Notices*, t. XVII, n° 7), M. Airy avait signalé l'importance de l'opposition de Mars, en 1860 et en 1862, pour une nouvelle détermination de la parallaxe. L'opposition de 1860 fut malheureusement perdue, toute l'attention des astronomes dans notre hémisphère s'étant concentrée sur l'éclipse totale de soleil qui eut lieu cette année-là.

plus favorables. En octobre 1862, la distance de Mars à la terre atteindra de très-près son minimum absolu. Pendant toute la période depuis le 20 août jusqu'au 2 novembre, la planète nous sera plus proche que 0,5 et au mois d'octobre sa distance ne s'élèvera guère à 0,4, la distance moyenne de la terre au soleil étant prise pour unité. En outre, la déclinaison boréale de la planète offre quelque avantage, les Observatoires de l'hémisphère austral étant situés en général à plus petite distance de l'équateur que ceux de l'hémisphère boréal.

» La première circonstance désavantageuse, que nous avons signalée plus haut comme cause du succès incomplet des entreprises précédentes, n'existe donc pas pour l'opposition de cette année, et c'est pour rendre les deux autres moins nuisibles que j'ai l'honneur de communiquer aux astronomes le plan d'observation que j'ai l'intention de poursuivre à Poulkova à l'aide du cercle méridien de Repsold. J'ose espérer que les astronomes qui, par des motifs sérieux, désirent des changements dans la disposition des observations, voudront bien me communiquer leurs idées le plus tôt possible. Cet échange des idées me paraît de la plus haute importance dans ce cas; par ce moyen nous parviendrons, je l'espère, autant que possible, à la conformité requise des observations, en adoptant tous le même plan d'opération, qui le mieux conviendra à la majorité des astronomes engagés.

» 1. Les observations commenceront le 20 août et seront continuées sans interruption par chaque nuit favorable jusqu'au 3 novembre 1862. On notera toujours l'état de l'atmosphère et la qualité des images.

» 2. On déterminera les différences de déclinaison entre Mars et plusieurs étoiles choisies, dont la déclinaison est en moyenne de très-près égale à celle de la planète. Même s'il y avait une différence de tout un degré entre la déclinaison moyenne des étoiles de comparaison et celle de la planète, l'effet qu'elle aurait sur la parallaxe à déduire serait tout à fait insignifiant, vu que la hauteur méridienne de la planète est assez grande dans les Observatoires des deux hémisphères, pour admettre un calcul rigoureux de la différence des réfractions. La même remarque s'applique également à l'effet de la flexion et des erreurs de division.

» 3. On n'observera que les déclinaisons, en omettant tout à fait l'observation de l'ascension droite. On notera précisément le temps du pointage de la planète et l'on ne touchera plus l'oculaire après avoir bien placé la lunette entre les fils horizontaux. On procédera également par rapport aux étoiles de comparaison.

» 4. Il est connu que différents astronomes ont observé, à l'aide d'observations méridiennes, des valeurs extrêmement différentes pour le diamètre de Mars..... [On] ne parvient pas à éliminer les erreurs qui en résultent pour la position du centre par la combinaison d'observations, dans lesquelles on a pointé les jours consécutifs sur les bords supérieur et inférieur du disque. Il s'ensuit que chaque jour il faut déterminer directement la position du centre.

» 5... J'ai choisi [les étoiles de comparaison] de sorte que l'observation soit la plus exacte, c'est-à-dire entre les limites de grandeur 5 et 7... Je crois que le nombre de huit étoiles est suffisant... [Leur] distribution en deux groupes qui passent au méridien avant et après la planète permet d'éliminer les changements dans l'état de l'instrument, qui sont proportionnels au temps..... »

L'appel fait aux astronomes par M. Winnecke fut entendu, et son plan d'observation exécuté à Albany, Berlin, Greenwich, Helsingfors, Leyde, Pétersbourg, Poulkova, Washington et Vienne dans l'hémisphère boréal; au Cap, à Santiago du Chili et à Williamstown (Australie) dans l'hémisphère austral. Toutefois, sur plusieurs de ces points, on ne suivit pas les prescriptions ou propositions de M. Winnecke autant qu'il l'aurait fallu pour rendre les observations parfaitement sûres et comparables : ainsi à Greenwich on n'observa que la moitié des étoiles choisies; à Greenwich et à Albany, au lieu de déterminer les positions du centre de la planète par la comparaison des petits segments coupés par un couple de fils, on a préféré observer les deux bords... — En combinant les observations de Greenwich avec celles du Cap et de Williamstown, M. Stone [1] obtint pour la parallaxe du soleil

[1] *A determination of the Sun's Mean Equatoreal Horizontal Parallax, from Declination observations of Mars and stars, made during the opposition*

8″,943±0″,031 : le Cap et Greenwich donnaient 8″,918±0″,042 par la combinaison de 17 observations; Williamstown et Greenwich, 8″,930±0″,035, par la combinaison de 20 observations. « Je ne considère pas le nombre d'observations que j'ai discutées, » disait en terminant M. Stone, « comme suffisamment grand pour » permettre d'attacher beaucoup d'importance à la seconde déci- » male, mais, d'après moi, il ne peut plus y avoir de doute que la » parallaxe horizontale du soleil atteint 8″,9... »

Maclear avait observé Mars pendant 45 soirées [sur les 75 jours d'observations compris entre le 20 août et le 3 novembre] et il s'était empressé d'envoyer ses observations à Winnecke. Celui-ci n'avait pu, à cause du temps défavorable, observer que pendant 32 soirées; et 13 seulement lui étaient communes avec Maclear : il en tira pour la parallaxe 8″,964 [1].

En 1867, parut à Washington, comme supplément aux annales de l'Observatoire de cette ville, un mémoire dont l'auteur, M. S. Newcomb, s'était proposé de tirer de l'ensemble des observations de Mars, faites à l'opposition de 1862, la valeur la plus probable de la parallaxe solaire et d'examiner les autres déterminations du même élément, obtenues par des moyens divers, afin d'en déduire, s'il était possible, une valeur définitive de la parallaxe en question et des constantes qui en dépendent. Deux tiers de l'écrit de M. Newcomb [2] sont consacrés à la discussion des observations méridiennes de Mars. Les observations faites à Berlin, Pétersbourg et Vienne, ont été laissées de côté [3] : l'auteur a utilisé 26

of 1862, at the Royal Observatory, Greenwich, the Royal Observatory, Cape of Good Hope; and the Government Observatory, Williamstown, Victoria. By E. J. Stone, Esq., M. A. Ce mémoire, lu à la séance du 13 mai 1834, est imprimé dans le t. XXXIII [1865] des Mémoires de la Société astronomique de Londres.

[1] La note de Winnecke du 9 mars 1863 se trouve dans les *Astronomische Nachrichten*, nº 1409; 7 avril 1863.

[2] *Investigation of the Distance of the sun, and of the elements wich depend upon it, from the observation of Mars, made during the oppositions of 1862, and from other sources.* Washington, 1867, in-4º; 29 pages.

[3] D'après le compte rendu du mémoire de Newcomb, donné dans le *Vierteljahrsschrift* de la Société astronomique allemande [3e année, juin 1868. Leip-

observations d'Albany, 14 de Greenwich, 18 d'Helsingfors, 29 de Leyde, 51 de Poulkova et 36 de Washington : en tout 154 observations faites dans l'hémisphère boréal, et 143 observations faites dans l'hémisphère austral, savoir : 53 au Cap, 49 à Santiago et 51 à Williamstown. Nous ne pouvons pas entrer ici dans le détail des calculs de M. Newcomb : il nous suffira de dire qu'il a trouvé 8",855±0",020 pour la parallaxe déduite des observations de Mars faites en 1862 sur le plan de Winnecke. — Une autre méthode avait été proposée par M. Airy : elle consistait à observer les déplacements de Mars en ascension droite, à de grandes distances du méridien à l'est et à l'ouest. Dès le mois de mars, M. Gilliss, surintendant de l'Observatoire de Washington, avait envoyé aux astronomes une liste d'étoiles dont il avait l'intention de mesurer les distances micrométriques à la planète, du 27 août au 7 novembre. « Il va sans dire, » avait remarqué M. Winnecke en terminant sa notice présentée à l'Académie de Saint-Pétersbourg, le 4 mai, « que les propositions précédentes ne doivent pas paraître » rendre superflues les mesures micrométriques... Mais à Poulkova, la latitude de 60° opposerait à [leur] exécution des inconvénients très-graves. » Les mesures micrométriques furent exécutées à Upsal, Washington et Santiago et discutées par M. le professeur Hall dans un mémoire publié avec les « observations de Washington » de l'année 1863 [1]. La valeur de la parallaxe obtenue par Hall est 8",842±0",04, « l'erreur probable étant une estimation grossière (*rough estimate*), tirée de la discordance des résultats et des erreurs systématiques probables des observateurs. » — On a vu que dès l'année 1854, M. Hansen avait conclu du coefficient de l'équation parallactique de la lune, tiré des observations de Greenwich et de Dorpat, que la parallaxe d'Encke devait être augmentée. En combinant avec le coefficient donné par Hansen,

zig], la série des observations de Berlin serait parvenue trop tard à l'auteur; et celles de Pétersbourg et de Vienne auraient été abandonnées à cause de l'installation défavorable des instruments.

[1] Il a été rendu compte de ce mémoire dans le t. II du *Vierteljahrsschrift* de la Société astronomique allemande.

celui tiré par Stone de 2075 observations faites à Greenwich, de 1848 à 1866, et la détermination obtenue par lui-même au moyen des observations de Washington [1862, 1863, 1864 et 1865], M. Newcomb arrive à une nouvelle valeur de la parallaxe égale à 8″,835±0″,025. — Ensuite l'équation lunaire de la terre lui fournit les valeurs 8″,809±0″,054. — Voilà donc déjà quatre valeurs de la parallaxe solaire : 8″,855; 8″,842; 8″,838; 8″,809; M. Newcomb y ajoute la valeur 8″,86±0″,04, tirée par M. Powalky d'une nouvelle discussion des observations du passage de Vénus de 1769 [1], et la valeur 8″,86 conclue par Foucault de ses expériences sur la lumière; et, en tenant compte des poids divers qu'il convient d'attribuer à ces différents résultats, il en conclut que dans l'état actuel de la science astronomique, la valeur la plus probable de la parallaxe horizontale équatoriale du soleil est 8″,848, « nombre dont l'incertitude doit être un peu plus grande que l'erreur probable ±0″,015 donnée par M. Newcomb, mais qui, cependant, doit approcher très-près de la vérité [2]. » A cette parallaxe correspond une distance du soleil à la terre égale à 23307 rayons de l'équateur terrestre, ou un peu plus de 148 millions de kilomètres.

La parallaxe du soleil nous a écarté un moment de l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance. Après avoir mentionné les « Distances moyennes au pôle nord de Rigel, α Orionis, Sirius et α Hydrae, pour le 1er janvier de chaque année, déduites des observations faites au cercle méridien pendant les années 1856-63, par sir Thomas Maclear [3], » il ne nous restera plus qu'à présenter l'historique des opérations entreprises de 1836 à 1848 dans le but de vérifier l'arc de Lacaille.

On se rappellera que, dès l'année 1821, l'astronome Fallows avait soumis à l'Amirauté anglaise un projet de vérification et

[1] *Neue Untersuchung des Venusdurchganges von 1767 zur Bestimmung der Sonnenparallaxe.* Kiel, 1864.

[2] Compte rendu du mémoire de Newcomb, précité.

[3] Ces déterminations, présentées à la séance du 8 juin 1866 de la Société astronomique de Londres ont été insérées dans le t. XXXV (1867) des MÉMOIRES.

d'extension de l'arc de méridien, mesuré par Lacaille en 1752; mais que ce projet avait été ajourné sur l'avis du Bureau des Longitudes. Maclear le reprit deux ou trois ans après son arrivée au Cap, et parvint à l'exécuter avec l'aide tout-puissant de l'astronome royal, M. Airy.

Le premier soin de Maclear fut de relier par une triangulation l'Observatoire de Lacaille, l'Observatoire moderne et le point [Feldhausen] où sir John Herschel avait établi son grand télescope [voir plus loin]. Le mesurage de la base commença le 17 juin 1837: les angles avaient été mesurés dans la dernière partie de 1836, avec le cercle répétiteur de Dollond, décrit dans le tome I des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres. En supposant la latitude de l'Observatoire actuel, de 33°56′3″,25, la latitude de l'Observatoire de Lacaille devait avoir été de 33°55′17″,11 (on sait que Lacaille la supposait de 33°55′15″). Son Observatoire avait dû se trouver sur le côté nord-ouest de la cour de la maison occupée à cette époque par M. Bestbier; la propriété de la maison était passée de M. Bestbier à M. Arend de Waal, et de ce dernier à M. De Witt, qui, vers 1798, avait élevé un magasin sur le côté nord-ouest de la cour, lequel magasin renfermait le site de l'Observatoire [1]. La maison formait, en 1838, le n° 2 de la rue du Strand; elle était occupée par Mme Veuve De Witt : le 29 janvier [1838], Maclear y monta le secteur de Bradley qui allait servir à déterminer l'amplitude de l'arc de Lacaille; les observations commencèrent le soir même et furent continuées jusqu'au 19 février, « dans des circonstances fort désavantageuses. » Avant de poursuivre notre récit, il conviendra de dire quelques mots du secteur de Bradley, « non moins remarquable par l'intérêt historique qui s'y attache que par l'excellence générale de sa construction [2]. »

[1] Le site de l'Observatoire de Lacaille fut fouillé en 1845, et l'on acquit la certitude qu'il ne restait aucune trace dudit Observatoire.

[2] On pourra, pour plus de détails, consulter le chapitre intitulé : *Description of Bradley's Sector, with which the astronomical observations of Mr. Maclear were made*, dans l'ouvrage : *Verification and extension of Lacaille's arc of meridian at the Cape of Good Hope; by sir Thomas Maclear, astronomer*

L'instrument dont il s'agit fut achevé, paraît-il, en août 1727 (*Transactions philosophiques*, tome XXXV, p. 643) et monté à Wansted où il resta jusqu'en 1749. L'histoire de son transport à Greenwich est contenue dans la note suivante extraite d'un manuscrit de la main de Bradley, que l'on conserve à l'Observatoire royal : « En 1749, 1000 livres furent accordées par Sa Majesté, sur la représentation des lords de l'Amirauté, et principalement sur la recommandation de lord Anson, pour acheter quelques instruments à l'usage de l'Observatoire royal ; elles devaient être payées par le trésorier de la marine avec les fonds provenant de la vente de vieilles munitions navales : M. Folkes, M. Graham et M. Robins, ayant été consultés à cette occasion, proposèrent de comprendre dans la liste des instruments à acquérir, un *secteur parallactique*, instrument fort utile pour observer les étoiles près du zénith ; et le secteur que j'avais suspendu autrefois à Wansted (en 1727) et avec lequel j'avais plus tard découvert les lois de l'aberration des étoiles fixes et la nutation de l'axe de la terre leur ayant paru digne d'être placé à l'Observatoire royal, je le retirai de Wansted en juillet 1749. » Il paraît probable, d'après une estimation citée par le professeur Rigaud, dans les *Miscellaneous Works* de Bradley, que le prix du secteur fut de 45 livres. « Lorsque sur ma recommandation, » dit M. Airy [1], « les lords commissaires de l'Amirauté résolurent d'envoyer cet instrument au cap de Bonne-Espérance, je jugeai utile d'en conserver des dessins assez détaillés pour permettre à un artiste moderne de construire une copie exacte de l'instrument s'il venait à se perdre ou à se détériorer pendant le voyage. » Il n'existait pas, en effet, de description suffisante du secteur de Bradley : celui-ci, dans les *Transactions philosophiques* (tome XLV, 1748, p. 7) renvoie à la description du secteur dont se sont servis les astronomes français pour les degrés du méridien en Laponie et en France. (voir le *Degré du*

royal at the Cape of Good Hope. Published by order of the Lords Commissioners of the Admiralty. 2 vol. in-4°, 1866. Le chapitre auquel nous renvoyons a été écrit par M. Airy qui a surveillé la publication de l'ouvrage.

[1] Voir le chapitre cité dans la note précédente.

méridien entre Paris et Amiens). Une vue générale du secteur, tel qu'il était monté à Greenwich, se trouve dans les *Miscellaneous Works* précités, mais les détails de la construction sont omis. Le lecteur qui voudra étudier le secteur de Bradley pourra consulter le mémoire de M. Airy [1]. Il nous suffira de rappeler ici qu'un secteur zénithal est tout simplement une lunette très-longue, attachée à un arc de cercle auquel le mouvement de la lunette, munie de fils croisés, peut être rapporté pour mesurer les distances zénithales des étoiles, quand ces angles ne dépassent pas un petit nombre de degrés. Une pareille construction admet l'emploi de lunettes fort longues et de grandes divisions du limbe de l'arc, qui, étant très-petit, n'est pas difficile à manier. L'instrument est d'un emploi commode pour déterminer les latitudes dans les opérations géodésiques. Son invention paraît due à Hooke : il s'en servit, en 1669, au collége Gresham pour trouver la parallaxe des étoiles [2]. Le secteur de Bradley avait 15 ½ pieds de rayon, et l'illustre astronome regardait ses résultats comme exacts à un quart de seconde près.

L'extrémité boréale de l'arc de Lacaille était, comme on sait, Klyp Fonteyn : le secteur zénithal de Bradley y fut placé le 27 mars 1838. Les observations commencèrent le 28 et furent continuées jusqu'au 21 avril. Avant de quitter Cape Town, Maclear avait obtenu de l'autorité militaire qu'une couple de sapeurs, sous le commandement du lieutenant Williams du corps du génie, serait adjointe à l'expédition : il s'agissait de faire les fouilles nécessaires pour retrouver, s'il était possible, le point même où Lacaille avait observé à Klyp Fonteyn. Le 28 mars, les sapeurs commencèrent leurs opérations en faisant des tranchées dans différentes directions; ils ne tardèrent pas à rencontrer une fondation qui, étant suivie, se trouva être celle d'un logis situé à 70 yards environ du secteur. Le 6 avril, les sapeurs réussirent à découvrir une autre fondation à l'ouest de la première, et à deux ou trois pieds au-dessous du sol : les dimensions correspondaient assez bien avec

[1] Voir le chapitre déjà cité.

[2] *Revue d'Édimbourg*, avril 1850.

la description, donnée par Lacaille dans son journal, de la grange qu'il occupait. Le lieutenant Williams leva un plan exact des localités; et, après avoir visité le pays au nord de la station, Maclear, Williams et leurs gens retournèrent à Cape Town.

Une comparaison succincte des observations montra que celles faites à l'extrémité sud de l'arc n'avaient pas toute l'exactitude requise dans un travail de cette nature, où une longueur de quelques pieds est une affaire d'importance, et dans lequel « il est indispensable que les observations soient d'une bonté exceptionnelle, » comme le portaient textuellement les instructions de l'Amirauté, reçues le 24 février. « Je savais d'après le passé, » dit M. Maclear, [1] « que de bonnes observations ne pouvaient pas être obtenues sous une tente dans la cour de M^{me} De Witt. Je cherchai donc un local voisin de la station, où le secteur eût tout son jeu : je m'arrêtai à Roggebay Guard-House..., et le secteur y fut érigé le 7 mai, une semaine après mon retour de Klyp Fonteyn. L'hiver étant arrivé de bonne heure, aucune observation ne put être obtenue avant le 12, et de fréquentes interruptions eurent lieu à cause du mauvais temps; six semaines, pour cette raison, furent employées dans un travail qui, avec un temps meilleur, n'en aurait demandé que deux. » Le 30 juin, on démonta le secteur, et, le 2 juillet, il fut reporté à l'Observatoire : une inspection minutieuse fit voir qu'il n'avait pas souffert.

En comparant les indications des baromètres observés à Klyp Fonteyn avec le journal météorologique, tenu à l'Observatoire, on a calculé que la station de Klyp Fonteyn devait être à 485 pieds au-dessus du niveau moyen de la mer. Dans la Guard-House, le pied du secteur ne pouvait pas s'élever de plus de deux à trois pieds au-dessus de la haute mer [cette station est près de la plage].

Maclear trouva pour l'amplitude de l'arc compris entre les deux stations où il avait observé avec le secteur de Bradley, le nombre moyen 1°13′14″,56. Donnant au résultat fourni par chaque étoile un poids proportionnel au quotient du carré du nombre des observations divisé par deux fois la somme des carrés des erreurs aux deux stations, il obtenait :

[1] Ouvrage déjà cité.

Par 20 étoiles au nord du zénith de Cape Town	. . . .	1° 13′ 14″,173
Par 20 étoiles au sud du zénith de Cape Town	. . . .	1 13 14 ,953
	Moyenne. . .	1° 13′ 14″,561

L'axe du secteur à la station de Klyp Fonteyn était à 216 pieds (réduits au méridien) au sud du centre de la fondation découverte le 6 avril. — Dans la Guard-House, le secteur était à 45 pieds au nord de l'emplacement du secteur de Lacaille dans la cour de M[me] De Witt. L'équivalent pour 261 pieds [2″,56] ajouté à 1°13′ 14″,56 donne 1°13′17″,12 pour l'amplitude de l'arc de Lacaille; nous avons vu que cet illustre astronome l'avait trouvée égale à 1°13′17″,33, et qu'il l'avait déduite des observations de 16 étoiles: le résultat de Maclear reposait sur 1133 observations de 40 étoiles, à savoir, 464 observations à Klyp Fonteyn et 669 dans la Guard-House.

Avant d'aller plus loin, disons que M. Henderson a déduit des observations faites par Maclear avec le secteur, 33°55′16″,07 pour la latitude de la station de Lacaille dans Cape Town : ce nombre ne diffère que de 1″,04 du résultat donné par la triangulation qui a relié cette station à l'Observatoire royal.

Dès le 1[er] juin 1838, M. Maclear avait transmis à M. Airy le résultat d'un calcul approché de l'arc de Lacaille : « Il est clair, » disait-il dans sa lettre, « que cette réobservation de l'amplitude ne nous donnera aucune explication du caractère anormal de la longueur de l'arc; je m'attends donc à recevoir l'ordre d'entreprendre le travail géodésique. » L'astronome royal ne put s'occuper activement de cette affaire avant le commencement de 1839. Il obtint, d'abord, que les règles à compensation, inventées par le colonel Colby et dont ce dernier avait fait emploi dans le mesurage de la base près de Lough Foyle (en Irlande), seraient mises à la disposition de M. Maclear. Déjà, en 1838, M. Airy avait pu, avec l'autorisation de l'Amirauté, charger M. Simms de construire, pour servir d'étalons de mesure au Cap, deux règles en fer, de dix pieds, semblables en tout à celles qui avaient servi lors du mesurage précité. Une seconde démarche fut couronnée du même

succès : il était nécessaire, représenta M. Airy, d'avoir l'aide de soldats dans diverses parties du travail; pour cette raison et à cause de la convenance de mettre les règles sous la garde d'une personne habituée à s'en servir, il était désirable qu'un officier du corps des ingénieurs allât au Cap. Le capitaine Henderson fut désigné pour ce service, le 11 octobre, mais étant alors occupé à la triangulation de l'Écosse, il ne put s'embarquer, avec les sapeurs et les mineurs sous ses ordres, avant le 8 avril 1840; il arriva au Cap le 6 juillet, et des opérations de différents genres furent commencées immédiatement par M. Maclear.

Le 2 septembre 1840, la petite troupe commandée par Maclear se mit en route pour la plaine de Zwart Land, où Lacaille avait mesuré sa base. Après beaucoup d'essais, Maclear, avec l'aide de M. Mann, fut conduit à s'arrêter à une petite élévation de terrain sans une pierre ou marque distinctive quelconque, soit au-dessus de la surface, soit au-dessous jusqu'à la profondeur de trois pieds, comme étant l'extrémité *ouest* de la base de Lacaille [1]. S'avançant de ce point dans la direction connue de la base, il parvint à reconnaître tout son parcours. Dans l'opinion de M. Maclear, la ligne choisie par Lacaille n'était pas la plus avantageuse. L'astronome français *paraît* avoir commencé le premier mesurage au point *est;* et il *est certain* que c'est de ce point qu'il est parti, lorsque, pour s'assurer qu'il n'avait pas mal compté, il recommença l'opération avec une corde. L'endroit de son point *est* n'est mentionné nulle part, ni dans son journal, ni dans son mémoire.

Après s'être consulté avec le capitaine Henderson, Maclear résolut de prendre une nouvelle ligne pour sa base : celle dont il fit choix avait une longueur d'environ 8,1 milles. Elle se rapprochait beaucoup de la base de Lacaille, mais la direction avait été un peu altérée, afin d'éviter une pente. Les travaux commencèrent le 21 octobre, et, le 27, on avait mesuré 1701 pieds; l'opétion ayant été renouvelée le 30, l'accord fut des plus satisfaisants.

[1] Lacaille applique les termes *sud* et *nord* aux points limites de sa base; mais sa ligne incline plus vers le premier vertical que vers le méridien.

[Note de M. Maclear.]

On atteignit l'extrémité *est* de la base le 5 avril 1841, et la marque permanente fut établie le 20 du même mois. Le 24, commença la triangulation destinée à relier diverses portions de la base, à l'effet de rechercher si quelque erreur sérieuse, telle que l'omission d'une règle, n'aurait pas été commise ici ou là. Le 21 juin, Maclear retourna à l'Observatoire.

Le 19 août 1841, on commença, à l'Observatoire, les comparaisons entre les règles à compensation et les deux règles étalons en fer, d'une part, et entre les règles étalons, d'autre part. Le 13 décembre 1842, les règles à compensation et l'un des étalons furent portés à Greenwich; le 12 septembre 1843, cet étalon fut comparé avec ceux du colonel Colby, dans l'atelier de M. Simms; et pendant les mois de mars et d'avril 1844, les comparaisons furent répétées au bureau géodésique de Southampton.

La base mesurée par Maclear avait une longueur de 42818,75 pieds : la vérification qui en avait été faite par la petite triangulation commencée le 24 avril 1841 n'avait mis au jour qu'une erreur probable de 0,41 pouce; ceci était d'autant plus important que la nouvelle base devait servir non-seulement pour l'arc de Lacaille, mais pour une extension de cet arc au nord et au sud; d'après les ordres de l'Amirauté, en effet, rien de ce qui pouvait conduire à une estimation exacte de la courbure du méridien dans l'hémisphère austral ne devait être négligé. Maclear résolut de descendre au sud jusqu'à *Cape Point* [lat. 34°21'6",3]; et il finit par reporter le point nord jusqu'à 29°44'17",7, dans la grande plaine de Bushman [*Bushman Flat*], près de la rivière *Orange*, de sorte que l'amplitude de son arc fut portée jusqu'à 4°36'48",6. La triangulation, commencée en septembre 1841, ne fut terminée que sept ans après : le 1er mai 1850, le secteur de Bradley, qui avait servi à la détermination des latitudes, fut renvoyé en Angleterre.

Le prolongement jusqu'à *Cape Point* n'ajoutait que 24 milles à la longueur de l'arc; mais il était avantageux, en ce sens qu'il tendait à éliminer l'attraction perturbatrice de la masse connue sous le nom de *Table Mountain*. En reportant l'extrémité nord dans la plaine de Bushman, on plaçait le secteur sur un plateau

découvert de roche primitive, où il était à l'abri des déflexions latérales presque autant qu'il l'aurait été en pleine mer.

Les stations principales, au nombre de six, étaient, en allant du sud au nord : *Cape Point*, extrémité sud-ouest de l'Afrique; *Zwarte Kop*, montagne à trente milles au sud de l'Observatoire; l'*Observatoire royal;* le sommet de *Heerenlogements Berg;* le *Kamies Berg;* un point de la *plaine de Bushman* (Bushman Flat).

Les amplitudes des arcs compris entre l'Observatoire et les cinq autres stations, ainsi que le nombre des étoiles par lesquelles elles ont été déterminées, sont donnés dans le tableau suivant [1] :

		Amplitudes déduites des observations astronomiques.	Nombre des étoiles.
L'Observatoire royal	et l'extrémité nord de l'arc .	4° 11′ 45″,511 nord	57
Id.	et le Kamies Berg	3 34 35,061 nord	63
Id.	et le Heerenlogements Berg .	1 57 57,907 nord	45
Id.	et le Zwarte Kop.	0 17 30,595 sud	68
Id.	et Cape Point.	0 25 3,058 sud	39

La latitude de l'Observatoire étant 33°56′3″,20;
Le grand axe de la terre » 44847426 pieds; } Éléments
Le petit axe de la terre » 41707620 » } d'Airy.

Voici, maintenant, la relation entre les latitudes observées, les latitudes calculées, et les distances méridiennes, déduites de la triangulation :

STATIONS.	LATITUDES déduites des observations astronomiques.	LATITUDES déduites des triangles au moyen des éléments ci-dessus.	Différences.	Distances des parallèles.	Hauteurs approchées des stations au-dessus de la mer [2].
Extrémité nord de l'arc.	29° 44′ 17″,69	29° 44′ 17″,32	+0″,37	»	3300 p^ds.
Kamies Berg	30 21 29,06	30 21 20,70	+8,36	224600,6	5000 »
Heerenlogements Berg.	31 58 9,03	31 58 9,64	−0,61	841506,8	2381 »
Observatoire royal . .	33 56 3,20	33 56 3,20	. . . . . .	1526385,1	35 »
Zwarte Kop	34 13 32,12	34 13 33,80	−1,68	1632581,4	1939 »
Cape Point	34 21 6,26	34 21 6,81	−0,55	1678374,1	688 »

[1] Ouvrage déjà cité. Voyez aussi *Monthly Notices*, t. XVIII; 1858.
[2] Voir la note de la page 107.

L'accord entre les latitudes observées et les latitudes calculées est satisfaisant : à l'une des stations seulement, à Kamies Berg, la différence paraît excéder l'erreur probable des observations; mais, comme le remarque M. Maclear, l'attraction de l'immense plateau de Bushman, dont l'élévation au-dessus du niveau de la mer n'est pas moindre que 3000 pieds, rend suffisamment compte de la déviation du fil à plomb qui se manifeste à Kamies Berg.

La longueur de l'arc total mesuré étant de 1678374,1 pieds pour 4°36'48'',6, il en résulte pour la longueur du degré, à la latitude de 32° sud, 363796,3 pieds. On a vu que Lacaille avait trouvé cette longueur égale à 57037 toises, soit 364728,8 pieds.

La station de Klyp Fonteyn, l'extrémité boréale de l'arc de Lacaille n'est pas comprise dans les tableaux qui précèdent. Pour permettre une comparaison entre les résultats du célèbre astronome français et ceux obtenus par Maclear, nous donnerons d'abord une lettre de ce dernier, insérée dans les *Astronomische Nachrichten* (n° 574; 3 septembre 1846). Maclear écrit à M. Schumacher, en date du 6 mai 1846 : « Vous savez sans doute qu'il avait plu au gouvernement anglais d'ordonner qu'il serait fait un nouveau mesurage de l'arc de l'abbé de Lacaille au cap de Bonne-Espérance, et que cet arc serait prolongé aussi loin qu'il serait jugé nécessaire pour obtenir une bonne estimation de la courbure du méridien dans l'hémisphère austral... La partie de l'arc déjà mesurée s'étend de Cape Point au Kamies Berg. L'arc de Lacaille n'en constitue pas une partie intégrante, quoiqu'ils soient reliés par des stations communes. Si la contrée avait été moins montagneuse, il est probable qu'on se serait arrêté au Kamies Berg. Mais la libéralité du gouvernement et le zèle des conseillers de Sa Majesté pour le progrès de la science nous ont donné les moyens de porter la triangulation sur le pays relativement plat qui s'étend entre le Kamies Berg et la rivière *Orange,* où l'on pourra choisir un endroit des plus favorables comme point terminal au nord... Voici les stations où le secteur [de Bradley) a été érigé : Cape Point, Zwarte Kop, Observatoire royal, Cape Town [station de Lacaille], Klyp Fonteyn [station de Lacaille], Heerenlogements Berg, Kamies Berg... De 38 à 43 étoiles furent observées

à chaque station, en général huit fois avec la face de l'arc gradué, tournée vers l'est, et le même nombre de fois avec la face de l'arc tournée vers l'ouest : l'instrument étant retourné chaque jour, excepté quand le mauvais temps venait interrompre les observations, ou, vers la fin de la série, lorsqu'il s'agissait d'obtenir des observations qui avaient été manquées. A l'Observatoire royal, toutes les étoiles ont été observées quinze fois dans chacune des positions. La réduction de cette masse d'observations est très-avancée. Je n'ai pas eu le temps de terminer plus de cinq étoiles pour cette communication. En conséquence, les résultats ne doivent être regardés que comme une approximation pour les portions de l'arc auxquelles ils se rapportent, mais je les crois très-voisins de la vérité. Dans le but de comparer la base de Lacaille avec la nouvelle base, j'ai relié celle-ci aux triangles de Lacaille par le côté commun, Riebeeks Kasteel-Kapoc Berg. A Kapoc Berg on retrouve la «roche à peu près cylindrique» de Lacaille, et à Riebeeks Kasteel, il a laissé un monceau de pierres [*a pile of stones*]. Je n'occupai pas sa station supposée de Picket à Klyp Fonteyn, mais le site de sa grange. Je relevai les points qui définissent son grand triangle austral.

» Comparaison des côtés des triangles :

	Longueurs données par Lacaille.	Longueurs calculées avec la base moderne et les triangles de Lacaille.	Différences.	Longueurs calculées avec la base moderne et les triangles modernes.
	Pieds.	Pieds.	Pieds.	Pieds.
Riebeeks Kasteel à Kapoc Berg .	135810,3	135765,5	44,8	135766,0
Cape Town à Kapoc Berg . . .	183148,8	183089,2	59,6	183086,0
Cape Town à Riebeeks Kasteel .	243283,6	243204,0	79,6	243199,3
Riebeeks Kasteel à Klyp Fonteyn .	261000,4	260914,7	85,7	
Kapoc Berg à Klyp Fonteyn . .	263654,8	263568,7	86,1	

» Les différences disparaîtraient en retranchant environ 14 pieds de la base de Lacaille. Je donnerai maintenant l'arc de Lacaille, calculé par lui-même; l'arc de Lacaille, calculé d'après

ses triangles et la base moderne; l'arc de Lacaille, calculé d'après les triangles modernes et la base moderne... »

	Amplitude.	Longueur.	Longueur de 1°.
Cape Town et Klyp Fonteyn [résultat de Lacaille]	1°13′17″,33	69669,1 toises	364728,8 pds.
Cape Town et Klyp Fonteyn [triangles de Lacaille ; base moderne]. . . .	1 13 17,33	445361,0 pieds	364607,5 »
Cape Town et Klyp Fonteyn [triangles et base modernes]	1 13 14,51	445027,5 pieds	364568,3 »

Dans l'ouvrage intitulé: *Verification and extension of Lacaille's arc* [1], on trouve les résultats définitifs suivants : 1° La base de Lacaille (de 6467 $\frac{1}{4}$ toises) était trop grande de $\frac{1}{3046}$ de sa longueur; 2° les triangles de Lacaille, combinés avec la nouvelle base donnent, en adoptant l'amplitude 1°13′17″,5, pour valeur du degré du méridien, 364593,9 pieds; la détermination de l'astronome français est 364711,8; 3° la triangulation entre les deux points où le secteur de Bradley a été installé, combinée avec l'amplitude 1°13′14″,56 fournie par ce secteur, donne pour valeur du degré, 364557,3 pieds.

Maclear terminait sa lettre susmentionnée en disant : « ... Il ne saurait être fait usage de l'arc de Lacaille proprement dit, dans la question de la figure de la terre, [cette mesure étant viciée et rendue sans emploi comme élément dans la détermination de la figure de la terre, parce que ses points extrêmes étaient affectés par la somme des attractions de Table Mountain, d'une part, et de l'extrémité nord de Picket Berg, de l'autre]; mais on obtiendra

[1] On trouve une excellente analyse et discussion de cet ouvrage dans le *Vierteljahrsschrift* de la Société astronomique allemande, janvier 1870. L'auteur de ce compte rendu, M. Winnecke, a calculé, d'après les données fournies par Maclear, les hauteurs des stations, et il arrive à des nombres dont plusieurs diffèrent assez sensiblement de ceux que nous avons donnés à la page 104. Voici ses résultats :

Extrémité nord de l'arc .	3604 pieds	Observatoire royal . .	51 pieds
Kamies Berg	5141 »	Zwarte Kop	2031 »
Heerenlogements Berg .	2381 »	Cape Point	688 »
Klyp Fonteyn. . .	379 pieds.		

un bon résultat en combinant les sections entre Zwarte Kop, Heerenlogements Berg, Kamies Berg et la plaine de Bushman vers la rivière Orange. »

Le capitaine Clarke s'est livré à ce travail [1], en joignant aux stations mentionnées ci-dessus, celles de Cape Point et de l'Observatoire royal : il a démontré que si l'on tient compte de la déviation du fil à plomb à Kamies Berg, produite par l'attraction de l'immense plateau de Bushman, les résultats de Maclear s'accordent fort bien avec les éléments de la figure de la terre, tels qu'ils ont été déduits dans l'ouvrage sur la triangulation des îles Britanniques [2]. — « La Société, » disait en 1859 [3] le conseil de la Société astronomique de Londres, « se joindra à nous, nous en avons l'assurance, pour applaudir cordialement à l'habileté et à l'énergie infatigable que M. Maclear a déployées dans l'exécution de son entreprise ardue, et pour le féliciter des résultats satisfaisants auxquels il est arrivé. »

Ce n'est pas sans raison que le Conseil parlait de l'énergie de Maclear et de ses compagnons : les difficultés physiques qui s'étaient présentées dans la partie boréale de la triangulation avaient été énormes, les souffrances et l'anxiété excessives. « Le froid et la neige, » écrivait M. Maclear, de Kamies Berg [4] « peuvent être dédaignés ; pour les combattre, nous avons du feu et des vêtements ; mais il n'y a pas de remède contre la chaleur, ni de moyen d'y échapper, et rien ne peut remplacer l'eau. Si j'avais pu prévoir ce que j'aurais à souffrir pendant les six derniers mois, je pense que j'aurais reculé. » La maladie l'atteignait quelque temps après et lui enlevait le plaisir de compléter la trian-

[1] *Note on the Figure of the Earth.* MONTHLY NOTICES, t. XIX ; 1858.

[2] *Ordnance Trigonometrical Survey of Great-Britain and Ireland. — Account of the observations and calculations of the principal triangulations ; and of the figure, dimensions, and mean specific gravity of the earth as derived therefrom... Drawn up by captain Alexandre Ross Clarke*, R. E. Under the Direction of Lieutenant Ed. H. James, R. E. Superintendent of the Ordnance Survey, pp. 782, 4°. Londres, 1858.

[3] Séance du 11 février 1859.

[4] *Monthly Notices*, t. VII ; 1847.

gulation en personne. L'exposition alternative, et souvent répétée, au soleil brûlant de la plaine de Bushman et au froid piquant du Kamies Berg, combinée avec un grand exercice corporel pour gravir les montagnes, et un usage peu modéré de l'eau après une longue privation, développa une affection rhumatismale vers la fin de mars 1847. Il commençait à en guérir, lorsqu'il eut « l'occasion, maintenant au milieu de l'hiver, de rester levé chaque nuit dans la tente du secteur, sous une température de glace. » Une rechute avec aggravation s'en suivit le 22 juin; mais il persista à observer avec le secteur jusqu'au 28 : « alors, » dit-il, « trouvant que je ne pouvais pas y tenir plus longtemps, je déléguai la continuation des opérations à M. Montagu et, le 1er juillet, je quittai la station, accompagné de M. Campion[1].

Le travail de vérification et d'extension de l'arc de Lacaille fut récompensé en 1867 par la médaille de Lalande, que l'Académie des sciences de Paris décerna à Maclear [2]. Déjà, dans la séance du 20 avril 1863, l'Académie avait nommé Maclear correspondant pour la section d'astronomie.

CHAPITRE VIII.

Les travaux de sir John Herschel au cap de Bonne-Espérance. — Le successeur de Maclear.

Des quatre astronomes que nous avons vus apparaître jusqu'ici au cap de Bonne-Espérance, Lacaille est celui dont les travaux ont laissé la trace la plus profonde dans l'histoire de la science : on dirait même que ses successeurs n'aient eu en vue que de perfectionner les sujets d'investigation auxquels il s'était livré. La connaissance exacte du ciel austral, en ce qui concerne les étoiles, la détermination des parallaxes du soleil et de la lune, la mesure d'un arc de méridien, ont occupé Fallows, Henderson et Maclear.

[1] *Verification and extension of Lacaille's arc of Meridian*, déjà cité.

[2] *Comptes rendus*, n° du 11 mars 1867 : Rapport de M. Delaunay sur le concours de l'année 1846.

La découverte de la parallaxe annuelle de α Centauri est due à un heureux hasard : c'est en discutant les déclinaisons des deux composantes qu'Henderson fut conduit à établir cette parallaxe; le grand mouvement propre et l'éclat de l'étoile auraient pu la faire soupçonner, et les observations de Maclear enlevèrent toute espèce de doute sur son existence.

Les services rendus par les astronomes de l'Observatoire du Cap sont incontestables : Maclear surtout a droit aux plus grands éloges. Constamment sur la brèche de 1834 à 1870, il a su maintenir la réputation de son Observatoire intacte pendant ce long espace de temps, et mériter par son talent d'observateur, son zèle infatigable et son amour désintéressé de la science, l'estime et la reconnaissance de ses confrères d'Europe les plus haut placés. Mais pour ce qu'on appelle le monde, lui, ses prédécesseurs et jusqu'à Lacaille lui-même ont été éclipsés par sir John Herschel, qui doit une grande partie de sa popularité au séjour qu'il fit au cap de Bonne-Espérance, de 1834 à 1838 [1].

[1] On se rappelle encore l'immense sensation que fit en 1835 l'annonce des prétendues découvertes d'Herschel dans la lune. Une brochure publiée à New-York parlait d'un objectif pesant 148 quintaux et éclairé au moyen de la lumière produite par la combustion des gaz oxygène et hydrogène sur la chaux. A l'aide de cet admirable instrument, Herschel était parvenu à voir à la surface de la lune des êtres vivants, des constructions de divers genres et une infinité de choses merveilleuses... Arago se donna la peine de réfuter cette plaisanterie qu'on a attribuée à l'astronome Nicollet; ce qui lui valut la lettre suivante d'Herschel : « ... Le capitaine Hall a eu la bonté de pourvoir à mon amusement, en m'envoyant divers journaux qui renfermaient l'histoire de mes prétendues découvertes dans la lune, et des remarques critiques, dans quelques-unes desquelles j'ai cru reconnaître votre style. M. Hall n'a pas oublié de m'informer de l'empressement amical que vous avez mis à désabuser à ce sujet le bon public de Paris. Je vous prie d'accepter mes sincères remercîments pour vos bons offices, quoique, en vérité, je doive regretter qu'un temps aussi précieux que le vôtre ait été ainsi employé. Puisqu'il y a des gens assez niais pour croire tout conte extravagant qu'on leur débite, nous devons désirer que ces contes soient toujours aussi innocents que celui dont il s'agit : en tout cas, je ne suis pas disposé à me plaindre sérieusement d'un événement qui m'a rappelé à votre souvenir, et qui vous a constitué mon défenseur. » (*Comptes rendus*, n° du 31 octobre 1836.)

Sir John Herschel s'était embarqué à Portsmouth, le 13 novembre 1833, sur le *Mount Stewart Elphinstone*, bâtiment de la compagnie des Indes, et était arrivé au Cap, le 15 janvier 1834. Le but de son voyage était de compléter une revue du ciel étoilé, commencée vers l'année 1825. « A cette époque, » dit-il [1], « je ne me proposais pas autre chose que de soumettre à un nouvel examen les nébuleuses et les amas d'étoiles, découverts par mon père (sir William Herschel) « dans ses balayages [*sweeps*] des cieux, » et décrits par lui dans trois catalogues présentés à la Société royale et qui parurent dans les *Transactions* de cet illustre corps, pour les années 1786, 1789 et 1802 [2]. Cet examen prit à peu près huit ans, et les résultats en furent présentés à la Société royale en 1833, sous la forme d'un catalogue arrangé par ordre d'ascensions droites. Le catalogue dont il est ici question fut inséré dans les *Transactions* pour 1833; il renferme 2306 nébuleuses et amas : 1781 sont identiques avec des objets déjà mentionnés, soit dans les catalogues de mon père, soit dans la petite, mais intéressante collection de Messier (*Mémoires* de l'Académie des sciences pour 1771; *Connaissance des Temps* pour 1783, 1784), soit enfin dans le catalogue des étoiles doubles de M. Struve; les 525 objets restants sont nouveaux. Outre ces objets spéciaux, je notai, dans mes recherches, un grand nombre d'étoiles doubles, de toutes les classes et de tous les ordres; trois à quatre mille furent décrites et observées, et leurs positions, calculées et rangées d'après les ascensions droites, ont été, de loin en loin, publiées par la Société astronomique de Londres en six catalogues qu'on trouvera dans les tomes II, III, IV, VI et IX des *Mémoires*.

[1] *Results of astronomical observations made during the years 1834, 5, 6, 7, 8, at the Cape of Good Hope; being the completion of a telescopic survey of the whole surface of the visible Heavens, commenced in 1825, by sir John F.-W. Herschel.* Londres, 1847; in-4°; Introduction xx pages; 452 pages et XVII planches.

[2] Sir William Herschel fut assisté dans ce travail par sa sœur Caroline (morte à Hanovre en 1848, dans la 98e année de son âge) et par son frère Alexandre, mécanicien fort habile et qui rendit de grands services à William en l'aidant à monter ses télescopes.

— J'eus lieu d'être satisfait; considérée dans son ensemble, mon entreprise avait réussi autant que je pouvais l'espérer; les positions que j'avais obtenues laissaient peu de chose à désirer. D'un autre côté, j'avais acquis une grande pratique de l'instrument employé aux observations (un réflecteur de 18 $\frac{1}{4}$ pouces d'ouverture claire, et de 20 pieds de longueur focale, de la construction de mon père), ainsi que des procédés délicats par lesquels on polit les miroirs; poussé en sus fortement par l'intérêt particulier du sujet et la nature merveilleuse des objets qui se présentaient d'eux-mêmes pendant que je le poursuivais, je résolus d'essayer si je ne pourrais pas compléter la revue de la surface entière des cieux, et je me décidai, pour atteindre ce but, à transporter dans l'autre hémisphère l'instrument dont je m'étais servi dans le nôtre, de manière à donner de l'unité aux résultats des deux parties de la revue, et à les rendre comparables entre eux... » Outre son télescope de 20 pieds, Herschel avait emporté une lunette achromatique de Tulley, de 5 pouces d'ouverture et de 7 pieds de distance focale, montée équatorialement, qui avait servi en Angleterre aux mesures des étoiles doubles, et d'autres appareils astronomiques. Arrivé au Cap, son premier soin avait été de rechercher un endroit où il pût s'établir convenablement. Son choix s'était arrêté sur la résidence d'un propriétaire hollandais, W. A. Schonnberg, portant le nom de *Feldhausen*, à 6 milles environ de Cape Town. Feldhausen, situé au pied de la montagne dite *Table Mountain*, du côté oriental, avait l'avantage d'être protégé contre la poussière, et, autant que possible, contre le vent, par un bois de chênes et de sapins; il était, du reste, assez loin de la montagne pour échapper à l'ennui des nuages qui se forment en si grande quantité au-dessus et autour de son sommet, mais pas assez loin pour perdre l'avantage de ses murailles rocheuses réagissant contre les vents de sud-est, dont la violence se fait surtout sentir pendant les mois les plus clairs. L'érection des instruments fut commencée immédiatement, et, dès le 22 février, Herschel put examiner, avec son télescope de 20 pieds, plusieurs objets remarquables du ciel, tels que α Crucis, la nébuleuse près de η Argûs, etc.; le 5 mars, il entamait l'inspection

régulière et systématique du ciel. A la fin d'avril, le bâtiment destiné à recevoir l'équatorial était achevé, et l'instrument placé sur un pied en briques, au-dessous d'un toit tournant, apporté d'Angleterre. Le 2 mai, la série des mesures micrométriques des étoiles doubles australes débutait par α Centauri, la plus belle d'entre elles. Le réflecteur et le bâtiment de l'équatorial étaient placés tous deux dans une espèce de verger, entouré d'arbres de toutes parts : à l'ouest, le rapprochement de ces arbres empêchait la vue d'une portion du ciel, mais ils servaient d'abri contre les vents de nord-ouest qui soufflent avec fureur dans les mois d'hiver. D'après la triangulation de Maclear, dont nous avons parlé, Feldhausen se trouvait à 2′53″,55 sud et $0^m4^s,11$ ouest de l'Observatoire du Cap, c'est-à-dire à 33°58′56″,55 de latitude sud et à $1^h13^m50^s,89$ de longitude orientale par rapport au méridien de Greenwich. Sa hauteur au-dessus du niveau de la mer était de 142 pieds environ. — Avant de quitter l'Angleterre, Herschel avait engagé un aide (John Stone) pour opérer les mouvements du réflecteur pendant les observations et pour exécuter les réparations nécessaires. « Cet aide indispensable pour les ouvrages manuels excepté, » dit-il [1], « il est juste de faire savoir que la masse des observations, ainsi que tout le travail consistant à les réduire, à les arranger et à les préparer pour l'impression, ont été exécutés par moi-même. Je n'ai pas besoin d'ajouter que je ne pouvais déléguer à personne le soin de polir les miroirs. De ceux-ci, j'en avais trois : le miroir de 20 pieds qui avait servi à mon père dans ses recherches; un miroir confectionné par moi-même, sous ses yeux et d'après ses instructions, et un autre miroir de même métal, fondu à la même époque que ce dernier, mais que je ne travaillai et n'achevai que plus tard. Le diamètre de la surface claire polie est, pour les trois miroirs, de 18 ¼ pouces, et, autant que je puis juger, ils sont également réflecteurs quand ils ont été fraîchement polis, et sont semblables en tout, pour ce qui regarde les effets produits. L'un d'eux (le premier des deux nouveaux) a une longueur focale plus grande de deux pouces que les

[1] *Results of astronomical observations*, etc.

deux autres, mais comme sa figure est du reste bonne, je n'ai pas cru nécessaire de corriger cette différence. J'ai repoli les miroirs, chaque fois que le besoin s'en est fait sentir, ce qui est arrivé bien plus souvent qu'en Europe; j'avais apporté avec moi tout l'appareil nécessaire à cette opération. »

Sir William Herschel, dans ses balayages (*sweeps*) systématiques du ciel avait employé exclusivement le réflecteur de vingt pieds, et son fils s'astreignit au même télescope ou à son équivalent lorsqu'il voulut faire la revue du ciel boréal d'abord, puis celle du ciel austral; et pour peu qu'on y pense, on ne tarde pas à se convaincre que l'emploi de télescopes doués de pouvoirs optiques différents enlèverait à de semblables explorations beaucoup de leur intérêt et de leur utilité. Si elles ne pénétraient pas dans la même profondeur de l'espace, elles ne comprendraient pas les mêmes objets, et les traits de ceux-ci viendraient à changer : des étoiles simples deviendraient doubles; des nébuleuses irrésolubles ou qui n'étaient que des brouillards de lumière diffuse se résoudraient en agrégations d'étoiles; chez d'autres, la forme et le contour changeraient au point qu'il serait difficile, ou même impossible, de les reconnaître et de les identifier. Les dessins des mêmes nébuleuses, donnés par Messier et les Herschel, et qu'on peut accepter comme les peintures fidèles des apparences qu'elles présentaient dans leurs télescopes, ne diffèrent pas moins entre eux qu'ils ne diffèrent, dit-on, des dessins fournis par le télescope gigantesque de lord Rosse... La lumière plus faible du réflecteur newtonien de M. Dunlop ($\frac{1}{7}$ environ de celui de sir John Herschel) peut avoir eu autant d'influence que d'autres défauts soit dans la construction, soit dans l'usage du télescope, sur les représentations très-imparfaites et inexactes qu'il a données de tant de nébuleuses australes [1]...

Avant de parler des observations de sir John Herschel, nous dirons quelques mots du climat du cap de Bonne-Espérance. Les mois les plus favorables aux observations sont les mois d'hiver, de mai à octobre, ceux de juin et de juillet surtout : les astres, à

[1] *Revue d'Édimbourg*, juillet 1848.

cette époque de l'année, sont en général, très-bien définis et une vision imparfaite constitue plutôt l'exception que la règle. Les meilleures nuits arrivent un jour ou deux après que les fortes pluies qui tombent dans cette saison ont cessé: les images sont alors si tranquilles et si bien définies que le pouvoir amplifiant n'est limité que par les aberrations des miroirs. Pendant la saison d'été, d'octobre à mars, les nuits sont superbes pour la plupart, mais dans le voisinage des montagnes, le vent dominant de sud-est amène souvent avec lui une bande de nuages qui s'étend à plusieurs milles et intercepte la vue du ciel. L'extrême sécheresse des plaines sablonneuses, sous une chaleur de 60° centigrades, trouble, de son côté, la tranquillité de l'air et tord les images des astres, d'une façon vraiment singulière : «Lors de la conjonction de Saturne et de γ Virginis, à la fin de mars 1834, les deux astres furent aperçus dans le même champ du réflecteur de 20 pieds, si mal définis que si ce n'eût été la plus grande quantité de lumière et la couleur différente de Saturne, on n'aurait pas su dire qui était la planète, qui était l'astre; la nuit était cependant, en apparence, fort belle. » A voir les images dilatées des étoiles, on les prendrait pour des nébuleuses : quelquefois elles se montrent sous forme de boules dont on aurait enlevé la surface, de manière à permettre l'étude de leur structure; elles semblent alors être le résultat d'un mouvement vibratoire, excessivement rapide, du point central, s'accomplissant dans tous les sens. — Bien que le nombre des nuits favorables à l'observation ne soit pas aussi grand au cap de Bonne-Espérance qu'on pourrait le supposer d'après la prédominance d'un ciel brillant et sans nuages, cependant il l'emporte sur celui qu'on a constaté dans nos latitudes... D'après William Herschel, l'observateur le plus diligent et le plus attentif, ne laissant échapper aucune occasion favorable, devra s'estimer heureux si, dans une année, il a pu observer pendant 100 heures : ce résultat cesse de surprendre, quand on considère que la nuit doit être claire et la lune absente, qu'il ne doit pas y avoir de crépuscule, de vapeurs, de vent fort, de variation brusque de température, et qu'il faut tenir compte des retards imprévus et des changements dans les

appareils. William Herschel calcule qu'il faudrait à peu près 1475 heures, ou 14 $\frac{3}{4}$ années pour faire la revue du ciel sous la latitude de l'Angleterre, avec son télescope de vingt pieds, muni d'un pouvoir amplifiant de 157 : cette estimation est évidemment excessive, puisque sir John Herschel accomplit plus tard le travail en question dans un espace de temps un peu moindre que huit années. Struve fixe à 120 le nombre des nuits claires à Poulkova; parmi ces 120 nuits, 80 sont favorables à l'observation; comptant 25 observations par nuit, il faudrait une année pour 2000 observations, et jamais on n'a été au delà de 2119. A Feldhausen, sir John Herschel put observer, en 1836, pendant la durée entière ou une partie de la durée de 131 nuits; l'année suivante il n'observa que pendant 100 nuits, mais d'autres nuits, en assez grand nombre, furent consacrées à des recherches étrangères au but principal de son voyage. Ces faits et d'autres sembleraient indiquer des conditions climatériques bien plus favorables pour l'observation que celles qui prévalent dans nos latitudes [1].

Le nombre de nébuleuses et d'amas d'étoiles observés par sir John Herschel, dans sa revue du ciel austral, s'élève à 1708. De ces objets, 89 avaient été observés par lui, et 135 par son père, dans leurs revues boréales, mais se présentaient au Cap à des hauteurs beaucoup plus grandes et dans de bien meilleures conditions; 9 autres se rencontrent dans le catalogue de Messier, et 206 ont été identifiés, avec plus ou moins de certitude, avec des objets observés par M. Dunlop : les 423 objets restants mentionnés par ce dernier astronome ont échappé à Herschel, bien qu'il n'ait épargné ni temps ni peine pour les retrouver.

Il est très-difficile de donner l'ascension droite et la déclinaison d'une nébuleuse ou d'un amas d'étoiles; ces éléments ont toujours quelque chose de vague et d'indéfini, quand il ne se trouve pas vers le centre de figure, soit une étoile remarquable, soit quelque autre caractère bien tranché. Toutefois, en comparant les posi-

[1] *Revue d'Édimbourg*, article déjà cité. Nous continuerons, dans ce qui suivra, à faire usage de cette excellente analyse des travaux de sir John Herschel.

tions assignées à ceux de ces objets qui étaient communs aux revues boréale et australe, ou qui avaient été observés deux ou trois fois sur le même point et déterminés le même nombre de fois d'une manière indépendante, on arrive à la conclusion que l'erreur n'excède pas 45″ pour la déclinaison et 30″ pour l'ascension droite, et qu'elle est généralement moindre.

Les objets d'observation les plus intéressants dans l'hémisphère austral sont les deux *Nubeculae* ou nuées de Magellan, déjà signalées par Halley. La première est située à 16° environ du pôle sud, avec une ascension droite d'environ 12°; elle occupe un espace mal défini, mais se rapprochant de la forme circulaire, de près de 3° de diamètre; à quelques minutes d'ascension droite en avant, mais complétement isolé de la nuée, se trouve le grand amas globulaire 47 Toucani, le plus magnifique du ciel austral. A cette exception près, la nuée est placée dans une région du ciel misérablement dépourvue d'étoiles et de nébuleuses. Située au milieu d'un désert, l'effet qu'elle produit avec son satellite en devient plus vif encore par le contraste. La seconde nuée de Magellan, la plus grande, se rencontre à la même distance à peu près du pôle, entre 100 et 120° d'ascension droite : sa forme est aussi difficile à décrire qu'à représenter; on y aperçoit une sorte d'axe lumineux, très-mince, fort irrégulier et mal défini, d'une intensité variable et qui ne se distingue pas nettement de la masse générale; celle-ci, terminée à ses extrémités par des espèces d'ovales, occupe une aire d'environ 42 degrés carrés, ce qui la rend quatre fois plus grande que l'autre *Nubecula;* elle contient dans cet espace le nombre extraordinaire de 278 nébuleuses et amas d'étoiles, sans compter 50 à 60 satellites qui peuvent être considérés comme des appendices de son système : cette densité extrême (6 ½ nébuleuses par degré carré) surpasse celle de toute autre région nébuleuse du ciel. « Il est évident d'après cela, » dit sir John Herschel, « et d'après le mélange d'étoiles et de nébulosités non résolues, mais qui pourraient l'être probablement, si l'on employait un pouvoir optique plus fort, que l'on doit regarder les *Nubeculae* comme des systèmes *sui generis,* sans analogues dans d'autres parties du ciel. » Les régions voisines de la plus grande

des *Nubeculae*, quoique sombres et sans caractère, ne sont pas aussi stériles que celles dont l'autre *Nubecula* se trouve entourée: tandis que celle-ci est complétement isolée, la première a une liaison partielle avec une série de nébuleuses qui s'étend à travers les constellations Horologium, Eridanus, Fornax et Cetus jusqu'à l'équateur, où elle se fond dans la grande région nébuleuse des Poissons, en augmentant de densité à mesure qu'on se rapproche de cette constellation.

Une autre région bien remarquable est un espace circulaire d'environ 18° de diamètre, entre 16^h45^m et 19^h d'ascension droite, traversé par la voie lactée et occupé par la constellation Corona australis, le corps et la tête de Sagittarius, la queue de Scorpio et une partie de Telescopium et d'Ara : on n'y rencontre pas moins de trente amas globulaires d'étoiles, résolus ou résolubles, d'une splendeur et d'une beauté peu communes. Selon sir John Herschel, ce groupe serait une portion du grand système nébuleux, plus rapprochée de nous que le reste.

Les nébuleuses de l'hémisphère austral présentent les formes les plus variées : quelques-unes sont tellement irrégulières et capricieuses, qu'il devient impossible de les décrire et de les classer, et que l'imagination se perd à chercher comment leurs membres peuvent tenir ensemble; d'autres, au contraire suggèrent l'idée irrésistible d'une connexion déterminée par une loi physique encore inconnue, tant leur figure est régulière et se prête facilement à une classification méthodique.

Sir John Herschel donne le dessin [1] de la nébuleuse étonnante que l'on rencontre dans la constellation Centaurus : deux masses nébuleuses ont leurs bords intérieurs bien définis et sensiblement parallèles; au milieu de l'espace qui les sépare, on voit une fine raie nébuleuse, parallèle à ces bords. — Une autre nébuleuse des plus extraordinaires a reçu le nom de « buste ou silhouette », à cause de sa ressemblance frappante avec un buste ou profil. — Deux autres nébuleuses ont la forme d'une faucille qui va en s'élargissant, la tête étant une étoile double ou un noyau réso-

[1] *Results of astronomical observations*, pl. 10, fig. 2.

luble. — Dans la queue de Scorpio, à la dix-huitième heure d'ascension droite, près de la voie lactée, se trouve une nébuleuse facilement résoluble, qui a la forme d'un quart de cercle : l'arc et l'un au moins des rayons extrêmes sont définis d'une manière très-distincte, et, au centre, on aperçoit une étoile; est-elle là par hasard ou non? — Certaines nébuleuses doivent être citées pour leur longueur et leur ténuité: on dirait de simples raies de lumière nébuleuse; quelquefois elles sont torturées et irrégulières, avec divers centres de condensation; d'autres fois elles sont droites; plus fréquemment elles forment des ellipses excessivement allongées : dans ce cas, la condensation augmentant à mesure qu'on se rapproche du centre, les parties intérieures plus denses tendent à devenir sphériques.

L'observation des nébuleuses était le but principal du voyage de sir John Herschel : la recherche des étoiles doubles ne venait qu'en seconde ligne. Celles-ci furent donc négligées dans les premiers temps; mais lorsqu'une partie du ciel, déjà inspectée, eut été reprise, ou bien quand il fut tombé sur des régions peu fournies de nébuleuses, l'astronome eut soin de ne laisser passer aucune étoile jusqu'à la sixième ou septième grandeur, sans la soumettre à un examen scrupuleux.

Les catalogues d'étoiles doubles observées par sir John Herschel dans ses revues du ciel boréal, étaient au nombre de six et renfermaient 3346 étoiles; ses observations du Cap portèrent ce nombre à 5449 : ne sont pas comprises, les étoiles doubles qui avaient déjà été vues et enregistrées par d'autres observateurs, tels que Struve, Dunlop, Rümker, et qui furent réobservées soigneusement et cataloguées avec les nouvelles. Herschel, du reste, est disposé à considérer le ciel austral comme moins riche en ces objets que le ciel boréal, surtout dans les six dernières heures d'ascension droite, et, chose remarquable, une pareille absencede nébuleuses a été constatée dans le même quadrant. Pendant combien de nuits notre astronome ne s'est-il pas fatigué, sans récompense, à rechercher ces objets; à la date du 24 juillet 1835, il écrivait dans son journal : « Je commence à croire que je ne trouverai plus jamais une autre étoile double. C'est merveilleux à quel point

tous les derniers balayages (*sweeps*) sont dépourvus de ces objets, et cela lorsque les circonstances les plus favorables pour les découvrir étaient choisies. C'est un trait remarquable. *Eo ipso notantur, quia non videntur.* »

Les distances et les angles de position de 417 étoiles doubles, soit nouvelles, soit anciennes, furent déterminés avec l'équatorial de sept pieds, par 1802 observations : l'usage était, après avoir noté et mesuré rapidement les étoiles dans le télescope de 20 pieds, de les soumettre à un nouvel examen avec l'équatorial, chaque fois que la grandeur du satellite ou d'autres circonstances rendaient la chose praticable ou désirable. Or, il se trouva que les résultats donnés par les deux instruments présentaient de grandes discordances en ce qui concernait l'estimation des angles de position : on a cru pouvoir attribuer ces discordances à la manière d'observer, qui n'est pas la même pour l'équatorial et pour le réflecteur; dans l'un, on regarde en haut, tandis que dans l'autre, on regarde en bas, et le jugement que l'œil se forme du parallélisme du fil du micromètre et de la ligne allant à l'étoile serait affecté par la position de l'œil même.

Sir John Herschel se loue beaucoup de son excellent ami, Thomas Maclear, et des nombreuses et grandes obligations qu'il lui a : il a bien voulu, dit-il, « déterminer, avec toute la précision » que lui permettaient les beaux instruments dont il dispose, les » ascensions droites d'un grand nombre d'étoiles nécessaires » pour la réduction de nos zones et que les catalogues existants » ne pouvaient pas me fournir; pour les déterminer moi-même, » j'aurais dû entreprendre une série d'observations spéciales, » étrangères à mon dessein original, et me procurer une lunette » des passages, bien supérieure à celle que j'avais apportée avec » moi. Avant de quitter l'Angleterre, j'avais obtenu une liste » manuscrite des étoiles du catalogue de Brisbane, en voie de » publication, contenant les positions de sept à huit mille étoiles » australes, et j'avais compté sur ce catalogue, quand il paraîtrait, pour les points-zéro que nos observations, entièrement » différentielles, pourraient réclamer. J'eus rarement l'occasion » de trouver les distances polaires du catalogue en défaut, mais,

» en ce qui concerne les ascensions droites, j'eus moins à me fé-
» liciter de son emploi. Ayant mentionné cette circonstance à
» M. Maclear, il s'offrit avec empressement à déterminer cet élé-
» ment important par l'observation directe, pour toutes les étoi-
» les-zéro dont je pourrais avoir besoin et me sauva ainsi d'une
» difficulté fort sérieuse. »

Un chapitre du grand ouvrage de sir John Herschel est consacré à la comète de Halley. Nous avons dit précédemment que Maclear avait aperçu cette comète le 1[er] septembre 1835 : le 24 octobre, elle fut vue à l'œil nu par différentes personnes dans Cape Town. Les nuages amoncelés sur les sommets des montagnes de la Table et du Diable [*Table and Devil Mountains*] continuant à la cacher à sir John, celui-ci démonta son équatorial dans l'après-midi du 28, et le transporta à cinq ou six milles à l'est de Feldhausen, dans un endroit où il pouvait compter sur un ciel clair; le soir même, il découvrit la comète à l'œil nu : le noyau avait l'éclat d'une étoile de troisième grandeur, et la queue présentait une longueur de 5° environ, son extrémité étant de l'intensité des étoiles de 6ᵉ grandeur. Herschel prit un dessin de l'astre avec la lunette achromatique de 7 pieds de distance focale. Le lendemain, 29 octobre, la comète examinée à Feldhausen dans le télescope de 20 pieds, dont le miroir avait été repoli pour ce but spécial, présentait un noyau condensé et deux secteurs en forme de croissant : « jamais, » dit Herschel, « je n'avais observé quelque chose de semblable, et je ne me rappelle pas avoir lu une description d'un pareil aspect pour aucune comète. » Au bout de quelques jours, la comète devint invisible à cause de la proximité du soleil. Le 25 janvier 1836, on put l'observer de nouveau. « Son aspect physique, » dit Herschel [1], « était entièrement changé. Pendant longtemps elle n'eut pas de queue. L'enveloppe parabolique de la tête se forma sous mes yeux, avec une si étonnante rapidité, que son volume visible (il était très-bien terminé) fit plus que doubler dans l'espace de 24 heures, à partir de la matinée du 26. On peut dire, sans exagération, qu'on le

[1] *Comptes rendus*, t. III, p. 505.

voyait augmenter à vue d'œil... Cette dilatation extraordinaire continua : le paraboloïde devint si grand et d'un si faible éclat, qu'il disparut en entier, laissant seulement le noyau et la queue de l'astre. Une autre et singulière particularité était l'existence d'une très-petite comète intérieure, ayant une tête et une queue complètes; son noyau était celui de la masse générale. Ce noyau cométique se dilatait moins rapidement que l'enveloppe... » Le 11 février, la comète paraît encore un astre remarquable, mais à dater de cette époque, sa queue disparaît peu à peu, et le 5 mai, la comète prend l'apparence d'une nébuleuse globulaire [1].

Nous ne parlerons pas ici des observations que sir John Herschel fit au Cap sur les grandeurs des étoiles visibles à l'œil nu, sur les satellites de Saturne et sur les taches du soleil : on les trouvera dans son ouvrage, mais nous dirons un mot de la révision à laquelle il proposa, en 1841 [2], de soumettre les constellations du ciel austral. L'idée de cette réforme lui était venue au Cap, en confrontant le ciel avec l'atlas de Bode, dont il avait bien été obligé de reconnaître les imperfections. Pour éviter aux astronomes futurs les embarras incroyables et la perte de temps qu'il avait éprouvés lui-même, il proposa de diviser les étoiles du firmament en quadrilatères formés par des méridiens et des cercles de déclinaisons; il indiqua ensuite les règles d'après lesquelles devraient être choisis les noms à donner à ces nouveaux astérismes. Mais ce projet fut abandonné, à cause de la résistance qu'il rencontra chez quelques-uns des astronomes les plus distingués du continent.

Avant de quitter le cap de Bonne-Espérance avec sir John Herschel, et nous reportant aux plaintes exprimées par ce grand astronome sur la rareté des étoiles doubles et des nébuleuses dans certaines portions du ciel austral, nous dirons que l'aspect géné-

[1] Arago a reproduit dans son *Astronomie populaire*, t. II, les aspects de la comète de Halley, dessinés au Cap par Herschel.

[2] *On the Advantages to be attained by a Revision and Re-arrangement of the constellations, with especial reference to those of the Southern Hemisphere, and on the principles upon which such Re-arrangement ought to be conducted.* MÉMOIRES de la Société astronomique de Londres, t. XII.

ral de ce ciel parait beaucoup moins saisissant que celui du nôtre: « Les constellations renferment peu d'étoiles brillantes, et la manière dont les étoiles y sont groupées est bien moins pittoresque que dans l'hémisphère boréal. Il n'y a pas d'étoile polaire australe, visible à l'œil nu, et propre à guider l'astronome dans l'ajustement de ses lunettes et le voyageur dans ses migrations; tout le voisinage jusqu'à 15° se trouve dépourvu à la fois d'étoiles et de nébuleuses, de nébuleuses surtout; et bien que les poëtes aient été disposés à chanter les merveilles de la Croix du Sud, et qu'Orion puisse étaler ses gloires à de plus grandes hauteurs et sous un ciel plus pur, la première impression que ressentent le voyageur et l'astronome à la vue de cet hémisphère est une impression de désappointement [1]. »

Sir John Herschel retourna en Angleterre dans le courant de l'année 1838. Les habitants du Cap, pour perpétuer le souvenir de son séjour parmi eux, firent élever un obélisque sur l'emplacement même de son grand réflecteur. Herschel supporta tous les frais de son voyage : en partant, il avait décliné le passage à bord d'un bâtiment de guerre, qui lui avait été offert par l'Amirauté; il refusa également le subside qu'on voulut lui allouer sur le trésor public; mais quand, après dix années d'un labeur incessant, son grand ouvrage fut terminé, il accepta la somme considérable qu'un grand seigneur anglais, le duc de Northumberland, avait désiré consacrer à sa publication. Le livre est dédié « à la mémoire de cet ami éclairé, de ce généreux protecteur de la science [2]. »

Après la retraite de sir Thomas Maclear, l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance a été confié aux mains habiles de M. E. J. Stone, premier assistant de l'Observatoire de Greenwich, dont nous avons eu l'occasion de citer les travaux relatifs à la parallaxe du soleil et à celle de la lune.

[1] *Revue d'Édimbourg*, article déjà cité.

[2] Le duc de Northumberland, chancelier de l'université de Cambridge, avait fait présent, en 1838, à l'Observatoire de cette ville, d'un grand équatorial de onze pouces et demi d'ouverture, et de 19 ½ pieds de distance focale. Voir le chapitre consacré aux Observatoires dans mon *Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*.

Arrivé au Cap au mois d'octobre 1870, M. Stone s'est occupé tout d'abord des mesures à prendre pour effectuer la réduction des observations faites au grand cercle méridien, de 1856 à 1864 : le catalogue qui en résultera comprendra 328 étoiles, observées toutes soigneusement avec un instrument de premier ordre. — En 1871, le nouvel astronome a commencé la réobservation systématique des étoiles doubles de sir John Herchel.

CHAPITRE IX.

L'Observatoire de Madras. — Les travaux de Goldingham, de Taylor et du capitaine Jacob.

Quoique l'Observatoire de Madras n'appartienne pas à l'hémisphère austral, l'importance qu'il tire de sa position intermédiaire entre les Observatoires des deux hémisphères, et son voisinage de l'équateur qui lui permet d'observer la plupart des étoiles du ciel austral, nous porteraient à en parler ici, quand même il n'aurait pas produit l'un des plus grands catalogues des temps modernes.

L'Observatoire de Madras a été fondé par la compagnie des Indes orientales. Il eut longtemps pour directeur M. John Goldingham, ingénieur civil au service de la compagnie. Goldingham a fait paraître deux volumes d'observations : l'un d'eux, publié en 1827, contient ses observations de la longueur du pendule et de la vitesse du son (la longueur du pendule déterminée par deux séries d'observations en mars et avril 1821, était à Madras de 39,026302 pouces anglais), et une discussion des longitudes des trois présidences (Calcutta, Madras et Bombay) ; ces mémoires dont nous donnons les titres en note avaient déjà été imprimés dans les *Transactions philosophiques*[1]. La longitude attribuée à l'Obser-

[1] *Observations for ascertaining the length of the pendulum at Madras in the East Indies, latitude 13°4'9",1 N., with the conclusions drawn from the same.* PHIL. TRANS., 1822. — *Experiments for ascertaining the velocity of*

vatoire de Madras était $5^h21^m8^s,8$ à l'est de Greenwich : Goldingham l'avait tirée de 230 observations des satellites de Jupiter et d'environ 800 distances lunaires ! et cependant des recherches subséquentes ont démontré qu'elle était trop grande de $11^s,5$. Goldingham ne semble pas avoir entretenu un commerce suivi avec les astronomes européens; on ne connaît de lui aucune série régulière d'observations, sauf celle que nous venons de rappeler et dont le résultat a été si malheureux. Il paraît avoir quitté l'Observatoire de Madras vers l'année 1830; et il est mort à Worcester, au commencement de février 1849, dans un âge très-avancé.

Le successeur de Goldingham à l'Observatoire de Madras devait y laisser une trace profonde de son passage. Thomas Glanville Taylor était né à Ashburton, dans le Devonshire, le 22 novembre 1804, un an avant que son père, Thomas Taylor, devînt l'aide du docteur Maskelyne à l'Observatoire de Greenwich. A peine âgé de 15 ans, il entrait lui-même à l'Observatoire royal, en qualité de surnuméraire, et, au mois d'août 1822, il était, comme aide titulaire, chargé de la lunette des passages. Son zèle et son habileté le firent recommander plus tard à la compagnie des Indes orientales par l'astronome royal, M. Pond, pour le poste d'astronome de la compagnie à Madras. Il fut nommé au printemps de 1830, et se voua avec ardeur à ses nouvelles fonctions. En 1840, il visita l'Angleterre, et retourna à Madras l'année suivante. Deux ou trois ans après, étant allé voir l'Observatoire de Trevandrum, son excessive myopie fut la cause d'une chute dont il ne se guérit jamais complétement. Étant retourné encore une fois en Angleterre en 1848, il y arriva le 4 avril et mourut le 4 mai [1].

Avant de parler du grand catalogue de Taylor, son vrai titre de gloire, nous dirons quelques mots de ses recherches sur la longitude de l'Observatoire de Madras. Nous avons vu que Goldingham avait évalué cette longitude à $5^h21^m8^s,8$: « à mon arri-

sound at Madras. Phil. Trans, 1823. — *Eclipses of the satellites of Jupiter.* 1794 — 1802. Phil. Trans., 1808. — *Of the geographical situation of Calcutta, Madras and Bombay.* Phil. Trans., 1822.

[1] Rapport fait par le conseil de la Société astronomique de Londres, à l'assemblée générale annuelle du 9 février 1849. *Mémoires*, t. XVIII, 1850.

vée à Madras, en 1830, » remarque M. Taylor [1], « je regardais comme plus que probable qu'il y aurait peu de chose, sinon rien à changer à la longitude tirée par mon prédécesseur de 230 observations des éclipses de Jupiter et d'environ 800 distances lunaires; et, avant de pouvoir contester un résultat conclu d'un si grand nombre d'observations, il fallait, paraissait-il, avoir réuni un nombre d'observations au moins égal; mais c'était là un ouvrage qui devait prendre des années; il y avait donc nécessité de recourir à quelque méthode plus satisfaisante et plus expéditive que celle des éclipses. Quand on eut monté, en 1831, l'instrument actuel des passages, de cinq pieds, je commençai les observations de la lune et des étoiles de même culmination; et la comparaison des observations de l'année 1831 avec celles de Greenwich et de Cambridge me donna la longitude $5^h21^m3^s,7$, plus faible de 5^s que celle de M. Goldingham. Mais j'étais peu disposé alors à prêter à des résultats obtenus de cette manière le degré de confiance qu'un emploi ultérieur de la méthode m'a inspiré. M. Riddle a entrepris la réduction des étoiles lunaires des années 1834 à 1835 inclusivement; et les résultats ont été présentés dans le tome XII des *Mémoires* de la Société [astronomique] [2]. » Avant d'aller plus loin, disons que la détermination obtenue par 54 observations de Greenwich, 56 de Cambridge et 65 d'Édimbourg, avait été $5^h20^m55^s,6$, les composantes de cette moyenne étant $5^h20^m54^s,9$, $53^s,9$, $58^s,0$. Préoccupé de la valeur qu'il avait trouvée lui-même, et surtout de l'ancienne détermination de Goldingham, Taylor avait regardé d'abord le nombre de Riddle [$5^h20^m55^s,6$] comme trop faible de cinq à dix secondes [3], mais ce nombre avait reçu une confirmation indirecte par la comparaison des étoiles lunaires observées à Madras et au cap de Bonne-Espérance, du 19 au 23 février 1834

[1] *Longitude of the Honourable East India Company's Observatory at Madras.* Ce mémoire, lu à la séance de la Société astronomique de Londres du 13 juin 1845, a paru dans le t. XVI des *Mémoires* (1847).

[2] *Longitude of Madras by Moon-Culminating observations, with formulae and remarks.* By Edward Riddle, Esq. Ce mémoire a été lu à la Société astronomique, le 12 avril 1840.

[3] *Madras Observations*, t. II, p. 113.

(5 observations) et du 8 février 1835 au 10 octobre 1837 (65 observations). M. Maclear [1] en avait conclu pour la différence de longitude entre les deux Observatoires $4^h 7^m 1^s,6$ et en adoptant pour la longitude du Cap $1^h 13^m 55^s,0$ à l'est de Greenwich, celle de Madras devait être $5^h 20^m 56^s,6$, nombre qui ne diffère que de 1^s de celui de Riddle. Continuons maintenant l'extrait du mémoire de Taylor : « ... Dans une vue d'ensemble, j'ai recalculé les résultats pour les années 1831 à 1833; de sorte que le mémoire de M. Riddle et celui-ci présentent chaque détermination séparée, conclue des observations de Greenwich et de Cambridge depuis 1831 jusqu'à la fin de 1844, et des observations d'Édimbourg, de 1831 jusqu'à la fin de 1839. En outre j'ai fait usage d'une série d'observations recueillies à l'Observatoire de Hambourg [*Astronomische Nachrichten*, n° 503, 504, 508]. Pour réduire chaque série au méridien de Greenwich, j'ai employé les différences de longitude qui suivent : Cambridge, — $0^m 23^s,54$; Édimbourg, + $12^m 43^s,60$; Hambourg, — $59^m 55^s,00$. En appliquant ces différences aux moyennes, nous obtenons :

Par 442 observations du 1er bord de la lune $5^h 20^m 56^s,38 \pm 0^s,23$
Par 86 observations du 2me bord de la lune $5\ 20\ 58,49 \pm 0\ ,57$,

de sorte que, pour le moment, la valeur la plus probable de la longitude de l'Observatoire de Madras, résultant des observations des étoiles de même culmination que la lune, est $5^h 20^m 57^s,28$. »

Les observations d'étoiles, faites par Taylor à Madras, s'étendent sur tout le ciel visible : elles comprennent, entre autres, 3445 étoiles du catalogue de Brisbane. Les instruments employés étaient l'instrument des passages de 5 pieds de longueur focale [plus exactement 61 pouces; 3 $\frac{3}{4}$ pouces d'ouverture] déjà mentionné, et un cercle mural de 4 pieds de diamètre [distance focale de la lunette 4 pieds 1 pouce; ouverture 3 $\frac{3}{4}$ pouces], tous deux de Dol-

[1] *Difference in longitude between the Observatories of Madras and the Cape of Good Hope, from corresponding Moon-Culminating observations.* Ce mémoire, lu à la séance du 12 juin 1840, a été inséré dans le t. XII des *Mémoires* (1842).

lond. Les résultats parurent dans cinq volumes in-4°, publiés à Madras même, de 1832 à 1839. En 1845, Taylor envoya aux astronomes d'Europe le catalogue de 11015 étoiles qu'il avait tiré de ces cinq volumes, et dont l'époque était le 1er janvier 1835, correspondant à peu près à l'époque moyenne des observations. Les déclinaisons des étoiles s'y trouvaient corrigées d'une erreur systématique considérable, découverte en 1840 dans les divisions du cercle mural et qui avait fait l'objet d'une discussion approfondie, donnée à la fin du tome V. Déjà, dans les volumes précédents, Taylor avait indiqué des corrections s'étendant à la fois sur les ascensions droites et sur les déclinaisons, mais les dernières étaient de beaucoup les plus fortes, et l'astronome exprimait le vif regret de ne pas avoir songé plus tôt à vérifier les divisions de son cercle. Quand la nouvelle de cette erreur systématique parvint en Angleterre, les calculs du catalogue de l'Association Britannique dans lequel on avait fait entrer les étoiles de Madras, étaient fort avancés, et l'on recula devant la masse de corrections à opérer.

M. Maedler a comparé les positions des étoiles de Taylor à celles déterminées à Greenwich par l'astronome Pond, et à Sainte-Hélène par Johnson. Il est arrivé à cette conclusion que le catalogue de Madras présentait pour l'hémisphère austral une base aussi solide que celle dont Bradley avait enrichi l'hémisphère boréal, et que, dans l'avenir, il deviendrait d'un recours indispensable chaque fois qu'il s'agirait de rechercher les mouvements propres des étoiles du Sud. « Le catalogue de Brisbane ne saurait entrer en
» lice avec celui de Taylor : un examen même superficiel suffit
» pour le montrer; tout au plus peut-on encore employer les
» déclinaisons de Paramatta; quant au poids des ascensions
» droites, il doit être posé égal à zéro. On a peut-être mal fait, en
» formant le nouveau catalogue de l'Association Britannique, de
» prendre une simple moyenne arithmétique entre deux catalo-
» gues de valeurs si différentes : pour justifier un pareil procédé,
» on n'a d'autre excuse que la publication tardive des correc-
» tions de Taylor. Il nous faut désirer d'autant plus que dans des
» travaux ultérieurs on apprécie d'aussi riches matériaux, ainsi

» qu'il est dû à la mémoire d'un des astronomes les plus actifs et
» les plus scrupuleux qu'on ait eus [1]. » Ce jugement de M. Maedler s'accorde complétement avec celui qui fut émis plus tard par l'astronome royal d'Angleterre : « ... En dépit de quelques défauts provenant d'imperfections instrumentales, » disait M. Airy, s'adressant à la Société astronomique de Londres, « je dois caractériser
» le catalogue de Madras, de notre confrère défunt T. G. Taylor,
» comme le plus grand catalogue des temps modernes. Il l'emporte sur tous les autres par le nombre des observations, par
» le nombre et la distribution des étoiles et par la circonstance
» que les observations furent faites, réduites, combinées et imprimées dans le même lieu et sous la même direction [2]. »

La célèbre comète de Halley, dont il a déjà été question à propos des observations faites au Cap par Maclear et Herschel, avait également occupé Taylor : 14 positions prises aux instruments méridiens (l'instrument de passages de 5 pieds et le cercle mural de 4 pieds), dans l'intervalle du 19 février au 21 mars 1836 inclus, furent communiquées à la Société astronomique de Londres [3]. Les ascensions droites, d'après Taylor, étaient exactes à 1^s près, et les déclinaisons, à 20″ ou 30″, l'extrême faiblesse de la comète (qui ne permettait pas d'éclairer les fils) mettant obstacle à des résultats plus exacts.

Le capitaine William Stephen Jacob, le troisième directeur de l'Observatoire de Madras, était né le 19 novembre 1815 à Woolavington, dans le Somersetshire. A l'âge de 14 ans, il entra comme cadet au collége de la compagnie des Indes orientales à Addiscombe : désigné pour faire partie du corps des ingénieurs, il passa ensuite à l'école de Chatham où son aptitude pour les mathématiques continua à se développer. En 1831, il partit pour l'Inde; et peu de temps après son arrivée à Bombay, il reçut l'ordre d'aller

[1] *Ueber Taylor's Beobachtungen.* ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN, n° 675; 15 juin 1849.

[2] *Address delivered by the president G. B. Airy, on presenting the gold medal to Mr. Ch. Rümker* [February 10, 1854]. MONTHLY NOTICES, t. XIV, 1853-1854.

[3] Séance du 12 mai 1837.

rejoindre le général [alors lieutenant] Shortrede qui, à cette époque, était chargé de faire la triangulation de la partie nord-ouest de l'Inde. Les travaux géodésiques occupèrent Jacob pendant plusieurs années; ils contribuèrent à développer son goût pour l'astronomie, et, sans négliger en rien les devoirs de sa profession, il établit à Poonah un petit Observatoire qu'il garnit d'instruments achetés à ses frais. Revenu en congé en Angleterre dans l'année 1843, il se maria et repartit pour l'Inde en 1845. Peu d'années après, il quitta le service de la compagnie, mais continua à résider à Poonah, consacrant ses loisirs à des recherches scientifiques, jusqu'à l'époque où il fut appelé à diriger l'Observatoire de Madras, sans qu'il eût sollicité ce poste [1] : ses travaux sur les étoiles doubles l'avaient suffisamment recommandé. Une première série d'observations avait paru dans le tome XVI des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres [2] : elle avait été présentée à la séance du 13 novembre 1846. Une seconde série suivit à la date du 10 mars 1848 : elle était accompagnée d'un catalogue formé au moyen de toutes les observations faites à Poonah, de novembre 1845 à février 1848. Ce catalogue qui comprenait 244 étoiles fut imprimé seul dans le tome XVII des *Mémoires* [3]. L'instrument dont Jacob s'était servi était une lunette de Dollond, de cinq pieds de longueur focale, montée sur un pied équatorial.

Quand il eut été placé à la tête de l'Observatoire de Madras, le capitaine Jacob entreprit la révision des étoiles du catalogue de l'Association Britannique, entre les limites de 40 et de 155° de distance au pôle nord, dont les positions reposaient sur un seul observateur. Ce travail lui prit quatre années d'observation

[1] Les renseignements biographiques sur le capitaine Jacob sont empruntés au rapport du conseil de la Société astronomique de Londres, fait à la Société le 13 février 1863. *Monthly Notices*, t. XXIII.

[2] *Double stars observed at Poonah in 1845-46*. By W. S. Jacob, captain, Bombay Engineers.

[3] *Catalogue of double stars, deduced from observations made at Poonah from november 1845 to february 1848*. By W. S. Jacob, late captain in the Bombay Engineers.

et de calcul. Le nouveau catalogue renfermait 1440 étoiles; il était accompagné de notes sur les mouvements propres et sur d'autres points intéressants : en général, les positions s'accordaient bien avec celles de l'Association Britannique, mais pour une centaine d'étoiles environ, les erreurs montaient à plus de 1^s pour les ascensions droites, et de 10″ pour les déclinaisons. Quelques erreurs étaient dues à des méprises sur la minute de temps ou d'arc; d'autres, en petit nombre, pouvaient résulter de mouvements propres. Cinquante-cinq numéros ne se retrouvaient pas, et les objets renseignés comme étant des nébuleuses, du moins ceux qui avaient été examinés, n'étaient que des amas de petites étoiles [1].

Le capitaine Jacob choisit ensuite dans le catalogue de l'Association Britannique 317 étoiles australes, auxquelles on avait prêté de grands mouvements propres, et les fit observer à nouveau pendant les années 1855-1857. Les résultats furent présentés à la Société astronomique, le 12 novembre 1858, et ont été insérés dans le tome XXVIII (1860) des *Mémoires* [2]. Le travail à peu près entier du catalogue, observation et réduction, avait été exécuté par les aides indigènes de l'Observatoire, dont le major Worster, de l'artillerie de Madras, avait pris la direction, d'avril 1854 à janvier 1856, le capitaine Jacob étant retourné en Angleterre pour des motifs de santé. D'après les nouvelles positions du catalogue de Madras, il paraîtrait que les mouvements propres considérables attribués à ces étoiles n'existent pas pour le plus grand nombre d'entre elles; ils semblent avoir pris leur origine dans des erreurs tenant soit aux instruments, soit à d'autres causes, dont sont affectées les observations de Paramatta. On se rappellera que l'astronome Maclear avait déjà signalé le danger d'expliquer par

[1] Ce catalogue a paru sous le titre de : « *A subsidiary Catalogue of 1440 stars* » dans un nouveau volume des « observations de Madras, » publié en 1854 et qui renferme les résultats des observations faites de 1848 à 1852 : un appendice donne, pour certaines observations, les résultats jusqu'au commencement de 1854.

[2] *Catalogue of 317 stars selected from the British Association Catalogue, etc.*

des mouvements propres ce qui souvent n'est que le résultat d'une observation défectueuse ou erronée.

L'observation et les mesures des étoiles doubles, des étoiles australes surtout, devaient former l'un des objets principaux de l'Observatoire de Madras, et Jacob, en attendant la réalisation des promesses de la compagnie des Indes, avait fait monter sous le toit de sa maison un équatorial de Lerebours, qui lui appartenait. En 1853, il envoyait à la Société astronomique de Londres des copies d'un nouveau catalogue de 144 étoiles doubles, déduit des observations de 1850, 1851 et 1852, et pouvant être considéré comme une continuation du catalogue publié dans le tome XVII des *Mémoires*, dont il a été parlé ci-dessus. Plus tard parurent les « mesures micrométriques de 120 étoiles doubles ou multiples, prises dans les années 1856-1858 [1]. » Jacob y avait joint des recherches sur les orbites de différentes étoiles doubles : il s'était, à différentes reprises, occupé de α Centauri, dont les composantes avaient, en 1857, un mouvement angulaire annuel de près de 15°.

Nous devons encore compter à l'actif du capitaine Jacob des mesures de Saturne, de ses anneaux et de ses satellites; des mesures de Jupiter et de ses satellites; des occultations d'étoiles; des notes sur la lumière zodiacale et sur l'éclat de certaines étoiles; des observations d'éclipses des satellites de Jupiter [2], et la continuation des observations planétaires et lunaires, commencées par Taylor. De ces mesures des satellites de Saturne, il a déduit des valeurs correctes de leurs éléments. Les mesures des satellites de Jupiter avaient été faites dans le but d'assigner l'erreur probable des observations relatives au système Saturnien; Jacob a été mis à même, par une discussion des résultats, de déterminer la masse de la planète, et il a obtenu une valeur presque identique avec celle à laquelle M. Airy avait été conduit par ses propres recherches, bien des années auparavant.

Les observations des planètes et de la lune, faites à Madras, de

[1] Ce mémoire, lu à la séance du 12 novembre 1858, est imprimé dans le t. XXVIII (1860) des *Mémoires*.

[2] Voir le tome XXVIII des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres.

1831 à 1852, ont été discutées par M. Hugh Breen dans le tome XXXI (1863) des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres [1]. « Les observations dont je présente les résultats, » dit M. Breen, « sont contenues dans les deux derniers volumes de la série de Madras, publiés respectivement par le feu directeur M. Taylor et par le capitaine Jacob. Les mêmes instruments ont été employés et un système uniforme de réduction a été suivi pour toute la période qui est à peu près continue. » Taylor avait présidé aux observations de 1831 à 1847; de 1848 à 1852, les observations furent faites par les capitaines Jacob et Worster. « Ayant représenté à l'honorable cour des directeurs de la compagnie des Indes orientales, » ajoute M. Breen, « toute l'utilité qu'il y aurait à entreprendre ce travail de réduction, je fus autorisé à réduire les observations des planètes [dues à Taylor], et mes calculs furent terminés en 1853. Dans l'automme de 1860, le secrétaire d'État pour l'Inde [2] me permit de procéder à la réduction des observations lunaires et des observations faites, de 1848 à 1852, par les capitaines Worster et Jacob. »

Le capitaine Jacob avait pu faire quelques observations de la planète Neptune, mais, à son grand regret, la faiblesse de ses instruments méridiens ne lui avait pas permis de s'occuper des nouveaux astéroïdes, quoique la position géographique de Madras fût des plus favorables pour cette sorte d'observations. Un instant, il avait espéré pouvoir obtenir les instruments de l'Observatoire de Lucknow, dont nous parlerons plus loin. Il aurait voulu les transporter à Bombay. « L'Observatoire de Bombay, » écrivait-il [3], « est mieux installé que le nôtre, mais n'a d'autre instrument qu'une lunette des passages de cinq pieds [4] [de

[1] Le mémoire de M. Breen avait été reçu le 27 septembre 1861. Il est intitulé : *Results of the Planetary and Lunar observations, made at the Madras Observatory, 1831-52.* Une copie manuscrite des observations originales est conservée à Londres.

[2] La compagnie des Indes avait été supprimée.

[3] *Monthly Notices*, t. XII, n° d'avril 1852.

[4] On se bornait, à l'Observatoire de Bombay, à donner le temps et à régler les chronomètres de la marine.

longueur focale]. Le climat est, astronomiquement parlant, bien supérieur à celui de Madras, et je ne puis que déplorer qu'on ait fait choix de cette dernière ville pour y placer le principal Observatoire de l'Inde; le climat y est, selon moi, des plus défavorables : d'un côté, sa nature énervante est un obstacle à ce que des Européens puissent soutenir une série prolongée d'observations, sans devenir malades; de l'autre, le nombre annuel de nuits sereines pendant lesquelles on peut observer est faible, quand on prend pour points de comparaison d'autres localités du pays. Bombay, sous ce dernier rapport, l'emporte de beaucoup. On pourrait, à la vérité, trouver des lieux encore meilleurs, Poonah, par exemple, dont l'air est plus pur et le climat moins contraire au travail; je ne connais pas d'endroit où le ciel soit aussi favorable; il bat le Cap et toute la Méditerranée. Mais il faudrait y élever des bâtiments, et la dépense d'argent qui en résulterait constitue un obstacle à l'érection de cette nouvelle station. » En terminant sa lettre, dont la date doit remonter à la fin de l'année 1851, le capitaine Jacob, déjà malade, exprimait la crainte d'être bientôt obligé de quitter son poste. Il tint bon cependant jusqu'au mois d'avril 1854; alors, n'y résistant plus, il retourna en Angleterre, comme on l'a vu, et ne reprit ses fonctions que le 29 décembre 1855. L'avenir de l'Observatoire de Madras se présentait dans ce moment sous un aspect plus propice : un cercle méridien semblable à ceux de Greenwich et du Cap, quoique de dimensions moindres, avait été commandé à M. Simms par la cour des directeurs de la compagnie des Indes. Mais ce cercle n'arriva à Madras qu'au mois de mars 1858, et un mois plus tard, le capitaine Jacob était de nouveau forcé de partir pour l'Angleterre; sentant que le climat de Madras lui serait mortel, il donna sa démission l'année suivante, et, le 13 octobre 1859, il fut remplacé par le major Tennant, du corps des ingénieurs du Bengale.

Mais il était dans la destinée du capitaine Jacob de mourir dans l'Inde, à Poonah même, où il avait fait ses premières recherches. Il fut frappé juste au moment où l'espoir d'y voir établir une station astronomique allait se réaliser. L'insalubrité de Madras et la fermeture de l'Observatoire de Lucknow avaient été l'objet d'une

correspondance suivie entre différents membres de la Société astronomique de Londres. Les succès obtenus par le professeur Smyth d'Édimbourg (l'ancien aide de l'Observatoire du Cap), à Ténériffe, et par M. Lassell, à Malte, plaidaient en faveur de l'érection d'une grande lunette ou d'un grand télescope sur les monts Mahrattes, et l'on avait beaucoup à attendre de la présence à la tête du bureau de l'Inde d'un noble lord auprès de qui l'astronomie devait trouver aide et protection; mais les troubles sociaux et financiers causés par l'insurrection indienne ne permirent pas d'aller en avant avec quelque apparence de succès. En 1861, l'affaire fut portée définitivement devant le conseil de la Société astronomique sous la forme d'une offre du capitaine Jacob, de fournir un équatorial de grandes dimensions, de le transporter sur une colline près de Poonah et de l'employer, dans cet admirable climat, à une hauteur d'environ 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer, pendant trois ans, à condition toutefois que le conseil parviendrait, par son influence, à faire pourvoir à certaines dépenses assez lourdes. L'offre ayant été acceptée, une demande de subside fut adressée au premier lord de la trésorerie, et sur la proposition de celui-ci, le Parlement vota une somme de 1000 livres « pour l'établissement temporaire d'un Observatoire dans les environs de Poonah. » Lord Palmerston avait mis l'empressement le plus louable à remplir le vœu de la société : la demande de celle-ci était du 24 juin, et, dès le 8 août, le conseil recevait l'avis officiel que le subside lui était accordé. « Il est entendu, » portait la lettre, « que la Société veillera au bon emploi des fonds alloués. » De son côté, le conseil disait dans son rapport du 14 février 1862 [1] : « Maintenant que l'assistance requise a été accordée, il nous reste à bien préciser le but de l'expédition : il ne s'agit pas d'apporter des preuves quelconques de l'excellence du climat, mais d'ajouter considérablement à ce que l'on connaît de la nature physique d'objets célestes, et d'engager ainsi d'autres observateurs jouissant d'une position indépendante à examiner avec une bonne lunette un bon

[1] C'est de ce rapport que nous avons tiré les détails qui précèdent.

climat d'égale importance et à aller partout où il serait nécessaire pour le trouver. » Le 20 avril 1862, le capitaine Jacob partait pour l'Inde par la voie du Cap, emportant une lunette de neuf pouces d'ouverture qu'il avait achetée de ses propres deniers; le 8 août, il arrivait à Bombay. Un rhume dont il était atteint ne l'empêcha pas de veiller au débarquement de sa famille et de ses instruments; après deux ou trois jours, il se mit en route pour Poonah; mais à peine avait-il atteint sa destination, qu'un abcès se déclara à la gorge et fut suivi d'une violente inflammation du foie. Tous les remèdes furent inutiles, et, le 16 août, le capitaine Jacob expirait dans la 49^{me} année de son âge, laissant une veuve et huit enfants.

CHAPITRE X.

L'Observatoire de Lucknow.

L'Observatoire de Lucknow [1], dont il a été question dans ce qui précède, avait été fondé par le roi d'Oude sur une grande échelle, et pourvu d'instruments de premier ordre : un cercle mural de 6 pieds; un instrument des passages de 8 pieds; un équatorial de plus de 5 pouces d'ouverture, par Troughton et Simms, et des pendules de Molyneux; c'était certainement l'Observatoire le mieux installé de l'Inde. Le lieutenant-colonel Wilcox en prit la direction, ou, du moins, y commença ses observations vers le milieu de 1841; on a des raisons de croire qu'il possédait à la fois les connaissances et le zèle nécessaires pour bien remplir sa mission. M. Airy, à qui il s'était adressé, l'avait engagé à profiter de sa latitude australe, pour observer les planètes pendant le jour; il lui avait aussi recommandé les petites planètes plus faciles à observer sous le ciel clair de Lucknow qu'en Europe. « Je ne suis

[1] Les renseignements sur l'Observatoire de Lucknow ont été pris dans les publications de la Société astronomique de Londres : *Mémoires*, t. XX, rapport du conseil, lu à la séance générale du 15 février 1851 ; *Monthly Notices*, t. XVIII, séance du 11 juin 1858.

pas bien sûr,» écrivait Wilcox, à la date du 7 janvier 1846, « que nous ayons réussi dans l'un et l'autre de ces points. Nous avons fait, à la vérité, un grand nombre d'observations de jour des planètes; mais ici il nous faut lutter contre un désavantage provenant de l'élévation de notre température, j'entends parler de la vacillation de l'air : elle est si considérable pendant le jour que fréquemment j'ai vu Vénus sauter à une distance du fil de la lunette, aussi grande que son demi-diamètre; et, en ce qui concerne les petites planètes, nous observons facilement Vesta et Cérès, mais Junon nous a toujours échappé, et nous n'avons réussi avec Pallas que la première année. » M. Airy avait déconseillé au colonel Wilcox de s'occuper de l'astronomie stellaire, cette branche étant suffisamment cultivée ailleurs; mais avant de recevoir sa lettre, l'astronome du roi d'Oude avait déjà fait un grand nombre d'observations d'étoiles, choisies parmi celles de Taylor; et, tandisque celui-ci n'observait chaque étoile que deux ou trois fois, Wilcox les observait toutes jusqu'à dix fois. « On ne saurait, » dit-il dans sa lettre susmentionnée, « souhaiter de meilleurs observateurs que ne le sont nos jeunes Hindous, quand ils ont reçu de l'instruction. » Quant à l'équatorial, son usage avait été limité à l'observation des satellites de Jupiter. Le pilier sur lequel il se trouvait placé avait été établi avant l'entrée en fonctions de l'astronome; il était si défectueux qu'il suffisait de le toucher du doigt pour le faire vibrer : un niveau subissait une altération de 7″, quand on retirait ou qu'on plaçait le poids qui faisait marcher le mouvement d'horlogerie. — L'objet principal de la lettre du colonel Wilcox était de s'informer du mode de publication des observations et de la dépense probable qui devait en résulter. Il n'y avait pas, à Lucknow, de presse à imprimer, et Calcutta, l'endroit le plus voisin où l'on pût en trouver une convenable, était à 600 milles de distance. Le roi, de son côté, voulait bien payer une fois 500 ou 600 livres, mais se refusait à dépenser davantage. Dans une lettre postérieure, du 22 janvier 1847, le colonel Wilcox disait : « Sa Majesté a placé 600 livres entre mes mains pour imprimer les trois premières années d'observations séparément; après quoi il donnera 50 ou 60 livres par an, pour faire paraître

nos *résultats* dans les *Mémoires* (de la Société astronomique), si la Société veut les accepter. » Le conseil de la Société astronomique voulait, paraît-il, recommander la forme des derniers volumes de l'Observatoire de Radcliffe, à Oxford, comme étant suffisamment étendue, et cependant compacte et élégante; mais avant qu'une décision définitive eût été prise, on recevait en Angleterre la nouvelle de la mort de Wilcox. A la fin de l'année 1849, arrivait la lettre suivante du docteur Sprenger, principal du collége de Delhi : « Lucknow, 14 septembre 1849... Vous êtes probablement informés de la mort du lieutenant-colonel R. Wilcox, astronome du roi d'Oude; elle date du mois d'octobre 1848. Le roi a supprimé l'Observatoire, il y a deux mois. Les papiers et les instruments ont été confiés à un officier indigène qui ne connaît ni l'anglais, ni l'astronomie. Quelques années avant la mort du colonel Wilcox, le roi avait donné 600 livres pour imprimer les observations. Cette somme est entre les mains de M. Wilson, beau-frère du colonel et son exécuteur testamentaire; elle pourrait encore recevoir sa destination. Les observations de trois années (1842, 1843 et 1844) sont réduites et pourraient être imprimées de suite. Votre société n'aurait qu'à exprimer ses vues et ses désirs au résident (anglais) à Lucknow, en insistant sur l'utilité des observations ; j'ai de bonnes raisons de croire que le résident obtiendrait du roi, pour vous les envoyer, les manuscrits et la somme destinée à leur impression. Si les papiers restent ici, ils seront détruits en peu d'années ou de mois par les fourmis blanches. Il serait bon peut-être que vous suggériez quelques idées sur ce qu'il y aurait à faire des instruments... *P. S.* Le cercle mural et l'instrument des passages sont des fac-simile de ceux de Greenwich. » Au lieu de faire intervenir le résident, comme le recommandait le docteur Sprenger, on se borna à répondre à ce dernier, le 8 janvier 1850, que rien ne pouvait être résolu, quant à l'impression des observations, jusqu'à ce que les manuscrits eussent été envoyés en Angleterre et examinés avec soin. « Depuis, » disait le conseil dans la séance générale du 15 février 1851, « nous n'avons reçu aucune nouvelle de Lucknow, touchant les observations ou les instruments. Ce serait une grande pitié qu'ils fussent perdus ou

abîmés. » Le rapport du conseil, présenté à cette séance, porte encore : « Le capitaine Jacob s'occupe d'examiner et de perfectionner un catalogue des étoiles qui peuvent être le mieux observées sous sa latitude... Peut-être les instruments méridiens, à Madras, ne sont-ils pas de la plus haute classe : ne serait-il pas possible d'obtenir pour Madras les instruments de Lucknow, ce dernier Observatoire devant être abandonné? » Enfin une lettre du capitaine Jacob, lue à la séance du mois d'avril 1852, et dont nous avons déjà donné la plus grande partie, débutait ainsi : « J'ignorais complétement jusqu'au moment où je vis le fait mentionné dans votre rapport annuel de 1851, que l'Observatoire de Lucknow eût cessé d'être maintenu après la mort du colonel Wilcox. J'ai l'intention, comme vous en suggérez l'idée, d'essayer d'obtenir les instruments de Lucknow pour Madras : j'adresserai une demande dans ce sens au gouvernement, dès que je me serai assuré auprès du résident à Lucknow que les instruments sont disponibles. » A partir de ce moment, nous ignorons ce qui s'est passé; le seul document que nous possédions encore sur l'Observatoire de Lucknow est une lettre du lieutenant Tennant, du corps des ingénieurs du Bengale, premier assistant de la grande triangulation de l'Inde. Cette lettre a été lue à la séance du 11 juin 1858 de la Société astronomique [1]. La voici : « J'étais, je pense, le seul membre de la Société, présent à la prise et à l'occupation de Lucknow, et j'imagine que peut-être une relation de ce qu'a été le sort de l'Observatoire et des instruments, bien qu'écartant à peu près tout espoir de jamais retrouver ceux-ci, ne laissera pas d'offrir de l'intérêt. — Je visitai le bâtiment et le trouvai en bon état : les portes et les fenêtres avaient, toutefois, été enlevées; le dôme de l'équatorial avait été troué par deux ou trois boulets, mais le bâtiment lui-même n'avait pas souffert. Les piliers n'étaient pas défigurés; même les piliers méridiens placés près du bâtiment, mais à l'extérieur, étaient en bon ordre. Les vis assujettissant le métal des instruments dans la pierre semblaient avoir été enlevées avec soin, et je conservai quelque temps

[1] *Monthly Notices*, t. XVIII.

l'espoir que quelqu'un avait préservé ces instruments, comme propriété du roi. J'appris, cependant, que lorsque le général Havelock vint au secours de la garnison, la plupart des pièces susceptibles d'être transportées furent enlevées comme butin, puis abandonnées à cause de leur poids, lorsque sir Colin Campbell fit sortir les troupes de la ville. — Il n'y a guère d'espoir que quelque chose ayant forme d'un instrument reste à retrouver maintenant en bon état de conservation. J'essayerai, néanmoins, d'offrir des récompenses pour les objectifs et les lunettes, et pour les aimants des appareils magnétiques. Je n'ai vu que deux lunettes trouvées à Lucknow, qui parussent avoir pu appartenir à l'Observatoire, à savoir, une lunette de 60 pouces de distance focale et de 2 $\frac{3}{4}$ pouces d'ouverture, et une lunette de 30 pouces de distance focale et de 2 pouces d'ouverture. Mais elles n'avaient plus que l'oculaire et je ne crus pas qu'elles valussent la peine d'être achetées au prix qu'on en demandait. — Il faut regretter que de si beaux instruments aient péri sans avoir produit aucun résultat scientifique. La plus grande partie des observations ont été détruites par les insectes, comme on sait, longtemps avant l'insurrection, et toutes mes recherches n'ont abouti qu'à retrouver une partie d'un registre d'observations météorologiques, qui était aux mains des ingénieurs royaux. »

CHAPITRE XI.

Les travaux de Pogson à l'Observatoire de Madras.

Le signataire de la lettre qu'on vient de lire est probablement l'officier qui fut appelé le 13 octobre 1859, par le secrétaire d'État pour l'Inde, à remplacer le capitaine Jacob dans la direction de l'Observatoire de Madras : il ne paraît pas avoir gardé ce poste plus d'un an; car, à la séance de rentrée de la Société astronomique de Londres, le 9 novembre 1860, le président annonçait la nomination de M. Pogson en qualité « d'astronome de la présidence de Madras [1], » et sous la date du 27 mars 1861, celui-ci,

[1] *Monthly Notices*, t. XXI.

en envoyant de l'Inde à la Société une « éphéméride des étoiles variables pour 1861, » prenait le titre de « directeur de l'Observatoire de Madras [1]. »

Au commencement d'octobre 1860, M. Norman Robert Pogson était encore attaché à l'Observatoire du docteur Lee, à Hartwell, dont il avait pris la direction le 1er janvier 1859. Il avait débuté dans la carrière astronomique sous les auspices de M. Hind, son ami et son compatriote. Après avoir travaillé pendant quatre ans aux calculs des orbites et éphémérides de diverses comètes et planètes nouvelles, il était entré en 1851 comme assistant à l'Observatoire privé de *South Villa* [2], avec la charge d'aider à l'observation des étoiles voisines de l'écliptique, dont M. Bishop avait résolu de publier des cartes. Pogson fit preuve, dans ces fonctions, de beaucoup d'activité et de zèle; outre les étoiles dont nous parlions, il observa encore un grand nombre d'étoiles doubles. Dans l'été de 1851, la place de second assistant à l'Observatoire de Radcliffe, à Oxford, lui fut offerte par Johnson, juste appréciateur de son talent : il l'accepta, mais des travaux commencés et qu'il désirait achever, le retinrent à Londres jusqu'à la fin de l'année. Quand il fut à Oxford, Johnson le mit à la lunette méridienne, et jusqu'à la fin de 1858, toutes les déterminations d'ascensions droites furent faites par lui. En dehors de ses travaux officiels, il observait à l'équatorial de 10 pieds, et il sut employer ses courts moments de loisir avec tant de méthode et de succès qu'il obtint des résultats de la plus haute importance. De nombreuses observations des petites planètes, publiées dans les *Astronomische Nachrichten;* la découverte des planètes Isis [3], Ariane et Hestia; la construction de sept cartes complémentaires de celles de M. Bishop et comprenant les étoiles jusqu'à la 12e grandeur; la découverte de 10 nouvelles étoiles télescopiques variables; une série étendue d'observations d'étoiles variables;

[1] *Monthly Notices*, t. XXI, nº du 10 avril 1861.

[2] Voir le chapitre consacré aux Observatoires dans mon *Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.*

[3] La découverte de cette planète fut récompensée par la médaille de Lalande.

des investigations photométriques et d'autres observations de phénomènes passagers : tel est l'ensemble des travaux accessoires accomplis par Pogson à Oxford, avec un instrument monté d'une manière imparfaite et exposé en plein air à tous les vents. Le 1er janvier 1859, ainsi que nous l'avons dit, M. Pogson passait à l'Observatoire du docteur Lee, à Hartwell, et y continuait avec un équipement plus efficace et plus confortable ses recherches sur les étoiles variables.

Nous avons constaté la présence de M. Pogson à l'Observatoire de Madras, au 27 mars 1861. Un mémorandum transmis par lui à l'astronome royal d'Angleterre et portant la date du 26 janvier 1863 [1], va nous apprendre ce qui fut fait à l'Observatoire pendant les deux années écoulées de 1861 à 1863. Le nouveau cercle méridien, bien qu'arrivé à Madras dès le mois de mars 1858, n'avait pu commencer son service que le 1er juin 1862 : « Il donne, » porte le memorandum, « les résultats les plus satisfaisants en ce qui concerne la constance dans toutes ses corrections, et a servi 1° à la détermination des positions d'étoiles de comparaison employées pour les observations, faites à l'équatorial, de toutes les étoiles variables visibles et de celles d'entre les petites planètes qui viennent en opposition au sud de l'équateur; 2° à la formation d'un catalogue de nouvelles petites étoiles australes destinées à devenir des points-zéro pour la revue céleste australe, en cours d'exécution. Ce dernier ouvrage, annoncé dans les *Monthly Notices* du mois de juin passé (1862), fut commencé la première nuit de cette année (1863) et sera continué rapidement, avec l'aide, on peut l'espérer, d'un assistant expérimenté, qu'on priera le professeur Argelander de nommer, aussitôt que la sanction déjà accordée par le gouvernement local aura été confirmée par l'autorité supérieure. » Pour l'intelligence de ce qui précède, il est bon de savoir que, dans la séance générale de la Société astronomique du 14 février 1862 [2], le conseil rendant compte des deux premières sections du grand catalogue de Bonn, dont

[1] *Monthly Notices*, t. XXIII, n° du 13 mars 1863.
[2] *Ibid.*, t. XXII.

l'une renfermait 111000 étoiles, l'autre, environ 105000, avait exprimé le vœu de voir exécuter un travail semblable pour l'hémisphère austral : ce vœu avait été entendu. Dès le mois de juin, la Société astronomique apprenait de M. Airy [1] que Pogson entreprenait d'étendre le noble ouvrage du professeur Argelander du côté du sud, par une revue complète du ciel austral, aussitôt que l'atlas des étoiles variables (voir ci-après) aurait été terminé. Cette revue serait d'abord limitée, dans la direction du sud, par l'horizon austral de Madras; mais Pogson entrevoyait avec espoir la possibilité de la compléter ultérieurement par une expédition en Australie. Nous verrons plus tard ce qui advint de ce projet et comment le travail annoncé fut partagé entre les astronomes de Madras, du Cap et de Melbourne (Australie). Reprenons le mémorandum de M. Pogson : « On vient de commencer l'Atlas des étoiles variables; cet ouvrage auquel on ne peut travailler que pendant des nuits parfaitement claires et sans lune, exigera nécessairement un assez long espace de temps, et nous empêchera de pousser la revue du ciel aussi activement que nous le voudrions... Un catalogue usuel d'étoiles observées sous la direction du lieutenant-colonel Worster, lorsqu'il était chargé de la conduite provisoire de l'Observatoire, se trouve dans un état de réduction avancé. Des observations des belles comètes de 1858, 1861 et 1862, et de diverses petites planètes attendent la détermination par le cercle méridien des étoiles de comparaison employées, ce qui, je l'espère, pourra avoir lieu dans la bonne saison prochaine..... La planète Mars a été observée à l'opposition (de 1862), à la fois vers son lever et son coucher, avec l'équatorial, et à son passage au méridien, avec le cercle; mais d'autres devoirs plus urgents m'ont empêché jusqu'ici d'amener les observations à un état de réduction suffisant pour qu'elles puissent être envoyées à leurs quartiers généraux respectifs, Greenwich et Poulkova. » On se rappellera que les deux séries d'observations dont il est ici question avaient été proposées pour servir à la détermination de la parallaxe du soleil, l'une par M. Airy, l'autre par M. Winnecke : dans une

[1] Note ajoutée au n° du 13 juin 1862 des *Monthly Notices*.

lettre adressée le 26 juillet à l'éditeur des *Astronomische Nachrichten*[1], Pogson avait fait la promesse d'entreprendre les deux séries dont la première lui avait été spécialement recommandée par l'astronome royal d'Angleterre, pour autant que le temps et sa santé le lui permettraient [*weather and health permitting*].

Après le mémorandum du 26 janvier 1863, nous avons, pour nous renseigner sur l'Observatoire de Madras, un rapport de Pogson sur l'année commençant le 1er mai 1865 et finissant le 30 avril 1866[2]. « Un grand équatorial de Troughton et Simms, dont la lunette a 8 pouces d'ouverture, a été monté dans une salle de construction nouvelle sous un dôme tournant de 16 pieds de diamètre. La pression d'un doigt suffit pour mouvoir le dôme, et le mouvement s'arrête court, quand on le veut. Deux volets glissants, faciles à ouvrir, présentent comme champ d'observation, une fente large de trois pieds, qui occupe à peu près les deux tiers du dôme et s'étend depuis l'horizon jusqu'à 25 degrés environ au delà du zénith. L'équatorial est établi suivant la méthode allemande et sur un pilier central en fer : par l'absence de toute vacillation, par le parfait équilibre et la perfection de ses détails, il réalise ce que l'astronome le plus difficile pourrait désirer de mieux. — L'ancien équatorial de Lerebours et Secretan, qui avait appartenu au capitaine Jacob et avait été acheté de celui-ci pour l'Observatoire, continue à rendre des services. — Les autres instruments extra-méridiens sont une lunette de 5 pieds avec un pied zodiacal portatif, mais manquant de stabilité, et un bon pied équatorial universel, muni de trois différentes lunettes, à savoir deux lunettes de 3 pieds et une autre de 5 pieds de distance focale : cette dernière a été confectionnée à Madras avec l'objectif (de Dollond) de l'ancien instrument des passages. — Dans le département méridien, le cercle méridien, construit, comme le grand équatorial, par Troughton et Simms, a produit des résultats irréprochables depuis le mois de juin 1862, commencement de sa carrière jusqu'à la fin de mars 1866 : à cette époque,

[1] *Astronomische Nachrichten*, nº 1379; 8 septembre 1862.
[2] *Monthly Notices*, t. XXVII, nº du 8 février 1867.

des symptômes d'instabilité dans les emboîtures du cercle apparurent subitement et causèrent beaucoup d'embarras et d'anxiété pendant le dernier mois de l'année officielle (avril). On s'occupe aujourd'hui de le réparer. Les anciens volets [de la salle des instruments méridiens] s'ouvraient en quatre sections et laissaient pénétrer l'eau; on les a remplacés par un volet tout d'une pièce, de 23 pieds de longueur sur 2 pieds de largeur, qui s'ouvre en dedans au moyen de cordes et de poulies. — Les observations avec le cercle méridien ont été faites, comme d'ordinaire, par les deux premiers aides indigènes, et il y a lieu de remarquer que leurs soins et leur assiduité ont produit des résultats aussi honorables pour eux-mêmes que profitables à la science. [On se rappellera que l'astronome du roi d'Oude, à Lucknow, s'était également loué de l'aptitude des Hindous pour l'observation.] Le progrès continu des observations méridiennes deviendra plus saillant par l'inspection du tableau qui suit et qui donne les nombres relatifs à chacune des années, à partir de 1862 :

Observations des années	Lune.	Planètes.	Étoiles.	Total.
1862-63	54	85	1723	1862
1863-64	70	77	2272	2419
1864-65	64	119	2409	2592
1865-66	55	91	2599	2745
Total.	243	372	9003	9618

« Nous avons donc, » continue M. Pogson, « 9618 observations complètes d'ascensions droites et de distances polaires, prises en trois ans et onze mois (1862-1866), qui attendent la publication, [ce grand desideratum, rendu impossible par suite de l'insuffisance des moyens dont nous disposons]. Parmi ces observations qui atteignent une moyenne de 2443 par année, un grand nombre se rapportent à des étoiles du ciel austral dont les positions n'avaient encore été déterminées dans aucun autre Observatoire... — L'ancien équatorial a été employé principalement pour la construction et la révision de l'atlas des étoiles variables, commencé il y a plusieurs années.— Aucune observation de planètes

ou de comètes n'est encore prête pour la publication, mais on espère que cette année est la dernière où pareil état de choses se présentera. — Deux petites étoiles télescopiques variables et une petite planète nouvelle ont été découvertes depuis que le dernier rapport [1] a été écrit. La nouvelle planète fut aperçue le 16 mai 1866, dans la constellation du Scorpion; elle était extrêmement faible, à peine plus brillante qu'une étoile de 12e grandeur. Le nom choisi pour ce 87e membre du groupe des astéroïdes est Sylvia... — La chaleur précoce et remarquable de 1866 a dépassé à Madras tout ce qu'on avait vu jusqu'alors. Le 28 mai, un thermomètre placé à l'ombre marquait 110°,6 Fahrenheit [45°,7 centigrades] et l'humidité relative était descendue à 16. Un projet d'observations météorologiques est actuellement soumis au gouvernement; s'il est adopté, il étendra beaucoup notre connaissance du climat de l'Inde méridionale et celle de son influence sur la santé, la mortalité et la culture de ce pays. »

CHAPITRE XII.

L'Observatoire privé de Eyre Burton Powell, à Madras. — L'Observatoire de Trevandrum.

Vers 1853 (?), un petit Observatoire privé avait été érigé sous la surveillance du capitaine Jacob dans un terrain attenant au collége des indigènes, à Madras. Cet Observatoire consistait en une petite chambre octogone, copiée de l'Observatoire de Madras, et au centre de laquelle on avait monté un équatorial de Simms, dont les lunettes avaient une longueur focale de 5 pieds 3,2 pouces et une ouverture de 4 pouces [2]. L'astronome était M. Eyre Burton Powell, élu membre de la Société astronomique de Londres, le 13 janvier 1854.

[1] Nous n'avons pas eu ce rapport entre les mains. Peut-être mentionnait-il les découvertes des astéroïdes Asia et Sapho faites par Pogson, respectivement le 17 avril 1861 et le 2 mai 1864. Le 17 novembre 1868, Pogson a encore découvert à Madras un autre astéroïde, *Camilla*.

[2] *Monthly Notices*, t. XIV; no du 9 juin 1854.

Parmi les observations de M. Eyre Powell, figurent celles de la comète II de 1854 : cette comète avait été aperçue dès le 23 mars, près de Damazan en France (département de Lot-et-Garonne). Le 16 mai, M. Powell en envoyait les éléments à la Société astronomique : il les avait calculés d'après les observations faites par lui du 5 avril au 28 : « Dans la soirée du 4 avril dernier, » écrit-il à la Société, « mon attention fut attirée par une espèce d'étoile, placée à l'ouest, mal définie et accompagnée d'un rayon court, indistinct et qui se dirigeait de bas en haut. Ayant tourné une lunette de 5 ½ pieds vers cet objet, je reconnus immédiatement que c'était une comète. Je n'eus pas le temps, ce soir-là, de mesurer l'ascension droite et la déclinaison du visiteur étranger; mais le 5 et les nuits suivantes, avec une ou deux lacunes, jusqu'au 28, je réussis à faire des observations plus ou moins sûres [1]... » Dans une note subséquente [2], M. Powell rectifia les éléments qu'il avait donnés d'abord.

M. Powell s'est occupé principalement des étoiles doubles : un premier catalogue de 130 étoiles observées par lui pendant les années 1853, 1854, 1855 et le commencement de 1856, a été inséré dans le tome XXV (1857) des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres [3]. L'auteur « a profité de sa résidence à Madras pour observer plusieurs de ces objets, qui ne sont visibles dans aucun Observatoire européen. M. Powell a joint à ses mesures micrométriques un certain nombre de notes importantes dans lesquelles il a discuté les diverses circonstances relatives aux orbites de plusieurs d'entre les systèmes binaires les plus intéressants de son catalogue [4]. » — Un second catalogue a paru dans le tome XXXII (1864) des *Mémoires* [5] : il fait suite au premier et renferme 56 étoiles dont les observations s'étendent sur les années 1859, 1860, 1861 et 1862. Parmi les objets dont M. Eyre

[1] *Monthly Notices*, t. XIV; numéro cité.

[2] *Ibid.*, t. XV; nº du 10 novembre 1854.

[3] Le mémoire est daté de Madras, le 1er mars 1856.

[4] Rapport du conseil de la Société astronomique, lu à la séance générale du 13 février 1857.

[5] Le mémoire est daté de Madras, le 1er septembre 1862.

Powell s'est occupé, figure en première ligne α Centauri : « Pendant ces neuf dernières années [1853 à 1862], » dit-il, « j'ai suivi cette étoile si intéressante, et j'ai réuni plus de 2000 observations de ses positions et distances. La séparation des composantes se fait maintenant dans un rapport assez rapide et le *comes* ne tardera pas à passer au méridien en même temps que l'étoile principale. » L'auteur donne ensuite les éléments de l'orbite et assigne le nombre 78 années pour la période de révolution. — Dans une communication subséquente [1], M. Powell, qui avait continué ses observations, rectifie les éléments auxquels il était arrivé d'abord et fait la durée de la révolution, de 76 ans et un quart.

Pour terminer ce qui est relatif aux Observatoires de l'Inde anglaise, nous aurons encore à parler de l'Observatoire établi à Trevandrum par le Rajah de Travancore (Malabar). Le 4 mars 1843, vers six heures et demie du soir, M. John Caldecott, membre de la Société royale de Londres et directeur de l'Observatoire, y aperçut la magnifique comète dont l'apparition fut si remarquée à cette époque en Amérique d'abord, puis en Europe [2]. Les observations ne purent pas commencer avant le 6 : le 4, le noyau de la comète était caché en partie par des nuages, et, de plus, elle se trouvait très-rapprochée de l'horizon ; le 5, une plus grande portion de la queue était visible, et l'astre avait évidemment monté dans le ciel, mais des nuages couvrirent de nouveau le noyau jusqu'au moment de son coucher. Le 6, il n'y avait plus de nuages et la comète présentait un aspect vraiment magnifique; un grand nombre de visiteurs étaient accourus à l'Observatoire et produisirent un peu de confusion; cette cause et l'espèce d'étourdissement produit par la vue d'un objet si splendide nuisirent un peu aux observations. Le 7, il y eut des nuages, mais de bonnes observations furent faites les 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 et 26. Le 13, la queue mesurait 45°; le noyau avait l'apparence d'un

[1] *Monthly Notices*, t. XXX ; n° du 10 juin 1870.

[2] Le mémoire de M. Caldecott, daté de l'Observatoire de Trevandrum, le 21 avril 1843, a été lu à la séance de la Société astronomique de Londres du 9 juin. Il est inséré dans le t. XV [1846] des *Mémoires*.

disque planétaire bien défini, de 11″ de diamètre; celui de la nébulosité qui l'entourait fut estimé à 44″ environ; la largeur de la queue allait en augmentant : à 15° du noyau, elle était de 33′; à 30°, de 60′. Les 29 et 30 mars, on put encore voir une partie de la queue à travers les nuages, mais le noyau étant couvert, aucune observation ne put avoir lieu; et quand, le 6 avril, le ciel recouvra sa sérénité, la comète avait cessé d'être visible. — Les observations ont été faites avec un équatorial muni d'une lunette achromatique de Dollond, de 7 ½ pieds de distance focale et de 5 pouces d'ouverture, construite exprès pour l'Observatoire [1]. M. Caldecott a tiré les éléments paraboliques de la comète des observations des 8, 13 et 18.

Le 21 décembre 1843, M. Caldecott observa l'éclipse totale de soleil à Parratt, à 3 milles au nord de la source de la rivière Mahé, sur la côte de Malabar (latitude 11°44′38″; longitude $5^h 3^m 4^s$ à l'est de Greenwich). Il avait emporté avec lui une lunette achromatique de Troughton et Simms, de 30 pouces de longueur focale et de 2 ¾ pouces d'ouverture; un sextant et un horizon artificiel; une bonne montre de poche; un actinomètre et un thermomètre à boule noire : deux assistants indigènes étaient chargés de suivre avec ces derniers instruments la marche de la radiation solaire et de la température. M. Caldecott put observer toutes les phases de l'éclipse; vers le moment de la plus grande obscurité, le paysage avait pris un aspect sinistre, mais aucun malaise ne fut remarqué chez les animaux; Vénus, Saturne et Arcturus étaient parfaitement visibles : « Je n'aperçus rien, » dit M. Caldecott, « des protubérances lumineuses citées par MM. Baily et Airy; la plus grande obscurité fut si courte dans cette éclipse, que j'eus à peine le temps de donner un coup d'œil au contour du disque... Le pouvoir optique de l'oculaire que j'employai était également trop fort... [2] »

[1] Outre cet équatorial, l'Observatoire de Trevandrum possédait encore deux cercles muraux de 5 pieds de diamètre et une lunette méridienne de 5 pieds de distance focale.

[2] Ce mémoire, lu à la séance de la Société astronomique du 14 juin 1844, se trouve imprimé, comme le précédent, dans le t. XV des *Mémoires*.

On lisait dans le numéro du 4 juillet 1863 de l'ATHENAEUM de Londres : « Des lettres reçues de l'Inde annoncent que le Rajah de Travancore a fermé l'Observatoire établi, il y a quelques années (?) [1], à Trevandrum, sur son territoire. Les importantes observations astronomiques, magnétiques et météorologiques qui s'y faisaient ont ainsi pris fin, mais nous pouvons espérer que les résultats seront publiés. Quelques-uns ont déjà paru dans les *Transactions* de la Société royale d'Édimbourg. Le Rajah a accordé une pension au dernier directeur de l'Observatoire, M. J. Allan Broun [2]. »

CHAPITRE XIII.

L'expédition de Gilliss au Chili. — Fondation de l'Observatoire de Santiago.

J'ai montré ailleurs [3] que le point de départ des études astronomiques dans l'Amérique du Nord avait été le passage de Vénus sur le soleil, qui eut lieu en 1761 et dont l'observation devait conduire à la détermination de la distance du soleil à la terre : je raconterai aujourd'hui comment le désir de tenter par d'autres moyens la solution de ce fameux problème donna naissance à une expédition au Chili, d'où devait sortir la fondation d'un Observatoire permanent à Santiago.

Dans l'été de 1847, le lieutenant Gilliss, de la marine des États-Unis, qui avait pris une part active à l'établissement de l'Observatoire de Washington, recevait la lettre suivante du Dr C.-L. Ger-

[1] L'Observatoire de Trevandrum existait déjà, comme nous l'avons vu, en 1843.

[2] M. Broun, « astronome du Rajah de Travancore », assistait à la réunion de l'Association Britannique qui se tint à Oxford, au mois de juin 1860 (Voir l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*). Il y donna lecture de notices sur les résultats de travaux magnétiques exécutés dans l'Inde, sur les variations diurnes de la déclinaison de l'aiguille aimantée à l'équateur magnétique et sur les résultats d'observations faites à l'Observatoire de Trevandrum.

[3] Voir mon *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique*. Bruxelles, 1860.

ling, professeur à l'université de Marburg [1]. « ... Je suis d'avis qu'il y a manque de sagesse, de la part des astronomes, à regarder comme suffisamment exacte la parallaxe solaire, déduite des passages de Vénus en 1761 et 1769, et à ne pas profiter de méthodes d'observation plus modernes, afin d'en acquérir graduellement une connaissance plus précise. On a proposé, il y a longtemps, les oppositions de Mars pour résoudre la question, mais je ne sache pas qu'on en ait fait un usage productif depuis 1751. Il existe du reste une troisième méthode : elle s'est présentée dernièrement à mon esprit, et j'ai peine à comprendre pourquoi on l'a si complétement négligée : je veux parler des observations de Vénus pendant la période de son mouvement rétrograde, et plus particulièrement quand la planète est stationnaire. Le croissant faible et délicat de Vénus à l'époque des conjonctions offre d'excellentes occasions pour l'observation; les meilleurs résultats peuvent être obtenus aux instruments méridiens, dans les Observatoires des hémisphères opposés, placés à peu près sous le même méridien. De plus, à ces époques, Vénus est à peu près deux fois plus rapprochée de la terre que Mars dans ses oppositions, et les observations présentent l'avantage fort important qu'il n'est pas absolument nécessaire qu'elles soient simultanées ou à peu près simultanées. Quand la planète est stationnaire, les observations d'un méridien peuvent être reportées facilement sur un autre méridien par interpolation; et elle est alors plus rapprochée de la terre que Mars ne saurait l'être dans le cas le plus favorable. Enfin, la distance de la planète au soleil étant de 29°, les observations micrométriques peuvent être combinées avec les observations méridiennes. Dans mon opinion, nous devrions donc multiplier les observations méridiennes de Vénus vers les périodes de ses stations, et nous efforcer d'obtenir des mesures micrométriques de tous les points du globe, plus spécialement des voyageurs... En ce qui concerne cette der-

[1] *The U. S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere during the years 1849-1852;* t. III. Washington, 1856. — Ce volume, bien que portant le millésime de 1856, n'a été publié qu'en 1858.

nière classe d'observations, il n'est pas seulement nécessaire que l'on considère à l'avance les époques où elles devront être faites, mais il faut encore qu'on s'occupe des circonstances qui s'y rattachent, et qu'on arrête une liste des étoiles de comparaison. Cela serait bientôt fait sans doute, si les astronomes inclinaient à adopter ma proposition. Je vous envoie à tout hasard ce que j'ai trouvé pour 1847, et j'ajouterai qu'un examen partiel a eu lieu pour 1849, et que le point stationnaire de cette dernière année offre plus de facilités pour l'observation que celui de la présente année 1847... » Après avoir annoncé qu'il développerait ces idées dans un article destiné aux *Astronomische Nachrichten* [1], Gerling ajoutait : « J'espère pouvoir vous envoyer bientôt un exemplaire [de l'article]. En attendant, veuillez examiner le sujet, et si vous acceptez mes idées, vous les appuierez, j'en suis sûr, auprès des astronomes américains, autant qu'il sera en votre pouvoir. Je me flatte que des observations seront instituées cette année dans différents Observatoires européens, et je crois pouvoir assurer que les mois de septembre, d'octobre et de novembre compteront plus d'observations exactes que de coutume. En outre, il est plus que probable que des Observatoires possédant les instruments nécessaires profiteront de la station occidentale pour faire des mesures micrométriques [2]. On doit désirer beaucoup, dans

[1] Cet article parut dans le n° 599, du 20 mai 1847; il est daté de Marburg, le 13 avril. Une addition a été insérée dans le n° 613, du 14 octobre, et porte la date du 7 septembre.

[2] La *station orientale* de Vénus devait avoir lieu, en 1847, le 10 septembre pour l'ascension droite, et le 18 septembre pour la déclinaison. Le crépuscule du soir empêcherait toute observation micrométrique dans les Observatoires septentrionaux ; mais on pourrait combiner les observations méridiennes faites dans ces Observatoires avec les observations micrométriques faites dans les régions australes. La *station occidentale* devait avoir lieu le 21 octobre pour l'ascension droite et le 5 novembre pour la déclinaison. La *conjonction inférieure* était annoncée pour le 3 octobre.

En 1849, la conjonction aurait lieu le 12 mai ; la station orientale, le 20 avril, soit en ascension droite, soit en déclinaison ; et la station occidentale, le 3 mai pour l'ascension droite, et le 12 juin pour la déclinaison.

Ajoutons encore que le phénomène des stations se renouvelle tous les 19 mois.

l'intérêt de la campagne de 1847 et de son succès, que le peu d'instruments méridiens de l'hémisphère austral coopèrent avec nous; et peut-être y pourrez-vous quelque chose. D'une égale importance seraient des mesures micrométriques, émanées de la même section du globe; mais comme ces dernières ne réclament pas un Observatoire permanent, mais seulement un chronomètre, une lunette munie d'un micromètre, et la connaissance des étoiles voisines, elles peuvent fort bien être faites par des voyageurs. Restera-t-il du temps avant la période orientale pour préparer l'instruction nécessaire aux voyageurs allant dans l'hémisphère austral? Je ne saurais le dire... »

La lettre du Dr Gerling portait la date du 17 avril, mais elle ne parvint à Washington que dans le commencement de juillet, et la prochaine station orientale de Vénus devait avoir lieu en septembre. Des copies de la lettre furent immédiatement communiquées à tous les astronomes et à tous les Observatoires des États-Unis; et le lieutenant Gilliss écrivit au professeur de Marburg que c'était là probablement tout ce qu'il pourrait faire pour 1847; mais pour les stations et l'opposition de 1849, il proposait une expédition au Chili, si toutefois une pareille entreprise recevait l'approbation des astronomes. Après un premier examen, l'île de Chiloë lui parut le point le plus favorable : c'est une île placée à peu près sous le même méridien que Washington et à 5000 milles de cette ville, c'est-à-dire aux confins du continent austral. « La comparaison entre les observations » que je proposerais d'y faire, » remarque Gilliss, « et celles » qu'on obtiendrait de l'Observatoire de Washington, nous fournirait une détermination de la parallaxe, fondée sur des *données exclusivement américaines*. J'espère faire valoir cet argument auprès du Congrès s'il devenait nécessaire de réclamer » son intervention... » Avant d'aller plus loin, on ne sera peut-être pas fâché de voir comment l'illustre Gauss jugeait la méthode mise en avant par le Dr Gerling. Voici ce qu'on lit dans une lettre adressée le 23 septembre 1847 à Schumacher [1] : « Gerling

[1] *Briefwechsel zwischen Gauss und Schumacher*, t. V, p. 358.

m'écrit que sa proposition de déterminer la parallaxe de Vénus a tellement enthousiasmé Gilliss, à Washington, que ce dernier veut entreprendre, à cet effet, une expédition à Chiloë et demander l'assistance du Congrès. *Entre nous*, il me semble que la méthode de Gerling, — consistant à comparer Vénus par des mesures micrométiques avec des étoiles des cartes de Berlin, *notées comme ayant été observées plus d'une fois* [1], et à utiliser ensuite ces différences et les observations méridiennes de la planète, prises toutes à l'époque de la station; pour déterminer la parallaxe, — ne produira à peu près rien qui mérite, dans cette question délicate, d'être mis en parallèle avec les résultats tirés des passages (de Vénus). » La principale raison que donne Gauss, c'est que les étoiles de l'*Histoire céleste* et des zones de Bessel, reportées sur les cartes de Berlin, bien que d'un prix inappréciable pour les recherches des comètes et pour d'autres objets, deviennent insuffisantes, même lorsqu'elles ont été observées *plus d'une fois*, quand il s'agit de déterminer la parallaxe du soleil. Les faire servir de base à cette détermination serait, selon lui, le *nec plus ultrà* de la barbarie en fait d'astronomie. Il va plus loin: même, dit-il, si l'on déterminait les positions des étoiles par de *nouvelles* observations méridiennes, je n'attendrais rien du procédé qui fût digne d'un pareil problème.

La lettre du lieutenant Gilliss dont il a été fait mention ci-dessus était du 25 juillet 1847. Le 9 novembre suivant, il écrivait de nouveau au Dr Gerling et disait en substance : « Lorsque je vous proposai une expédition à l'île de Chiloë, je n'avais en vue que les résultats à attendre d'un voyageur bien équipé, et je comptais, avant tout, sur des observations différentielles micrométriques. Depuis j'ai réfléchi aux immenses déboursés qu'avait faits l'Europe pour arriver à une solution exacte du problème de la parallaxe solaire et pour organiser des centaines d'autres entreprises scientifiques ; tandis que l'Amérique qui participe si largement aux bénéfices tirés des travaux des astronomes n'avait contribué jus-

[1] C'était dans les cartes publiées par l'Académie de Berlin que Gerling avait pris les étoiles voisines de la planète, à l'époque des stations de 1847.

qu'ici que pour une bagatelle au fonds commun; et j'ai senti plus vivement encore qu'il fallait saisir l'occasion de faire cadeau au monde, des dimensions de notre système commun, déduites de notre continent pris pour base. Que les hommes de science encouragent le projet et je me porte fort pour son exécution... Je crains de m'être trop pressé en proposant d'aller à Chiloë: l'erreur probable de la parallaxe devant être en raison [inverse] de la longueur de la base terrestre, il est désirable que la station australe soit aussi rapprochée que possible de l'extrémité du continent; mais il faut tenir compte du climat, des facilités d'accès et des moyens d'existence offerts aux observateurs pendant leur séjour. Or j'ai rassemblé tout ce qui a été écrit sur l'île de Chiloë, et la description qu'en font les voyageurs n'est rien moins que flatteuse. Il faudra la prendre telle qu'on la représente et espérer du beau temps, ou bien remonter vers le nord sur le continent et faire choix d'un endroit plus propice. Je dois dire qu'il y a unanimité sur l'excellence et la sérénité de l'atmosphère du Chili boréal. Examinez le point en question et donnez-moi votre avis. Pour ce qui me concerne, j'irai à Chiloë ou même plus loin au sud, avec le même empressement que je mettrais à me rendre à Copiapo ou à Valparaiso... » Gerling répondit, le 24 décembre, qu'il y aurait sans doute avantage à observer à Chiloë, situé à 10° plus au sud que Valparaiso; mais que, d'une autre part, il fallait tenir compte du climat et des autres circonstances énumérées par Gilliss, et que le nombre des observations compenserait amplement l'inconvénient d'une latitude moins australe.

Pour agir plus sûrement sur le Congrès de qui il fallait solliciter des subsides, Gilliss voulut s'assurer l'appui des deux grandes sociétés savantes de l'Amérique du Nord: la Société philosophique américaine de Philadelphie, et l'Académie américaine des arts et sciences de Boston; il consulta également quelques hommes éminents, tels que les professeurs Bache, Benjamin Peirce, Walker, Elias Loomis, etc. [1]. Les réponses qu'il obtint furent fa-

[1] Voir sur ces Académies et sur les savants cités ici, le *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique.*

vorables : « Deux raisons, » disait le professeur Bache, « plaident fortement pour la méthode du Dr Gerling, à savoir le grand nombre des observations sur lesquelles les résultats peuvent être basés, et l'indépendance de la nouvelle méthode d'avec celle employée précédemment. Des méthodes indépendantes donnent la meilleure confirmation des résultats ou mettent en évidence des erreurs autres que les erreurs accidentelles déduites des calculs d'observations faites par une seule et même méthode... Et quand même l'expédition viendrait démontrer que la méthode de Gerling est impuissante à donner une nouvelle force à la valeur [admise] de la parallaxe solaire, les résultats indirects fournis par d'autres observations seraient d'un grand prix ; jamais expédition semblable n'a été stérile en résultats scientifiques. A ce point de vue, des observations météorologiques et magnétiques devraient être combinées avec les observations astronomiques. »

L'idée de renouveler la tentative faite par Henderson au Cap, en 1832, pour déterminer la parallaxe du soleil par des observations de Mars en opposition, s'était entre-temps présentée à l'esprit de Gilliss. A la fin de décembre 1847, il écrivait au professeur Peirce : « ..... Si les observations devaient comprendre les stations de Vénus en décembre 1850 et janvier 1851, ainsi que plusieurs astronomes le jugent nécessaire, l'opposition intermédiaire de Mars pourrait être utilisée avec plus de chances de succès qu'il n'y en eut précédemment au Cap : ce sera alors la saison d'été dans l'hémisphère austral, et nous pourrons obtenir une parallaxe en ascension droite aussi bien qu'en déclinaison. »

Les avis reçus d'Europe sur la méthode de Gerling [nous savons déjà ce qu'en pensait l'illustre Gauss] ne semblent pas avoir été aussi unanimes que ceux des savants américains : « ... Des astronomes étrangers, » dit Gilliss, « étaient beaucoup moins disposés à en attendre des résultats dignes de contre-balancer la valeur de la parallaxe solaire, déduite des passages de Vénus ; mais aucun deux n'avait songé aux bénéfices collatéraux à retirer par la science d'une pareille entreprise, sans cela on ne peut pas douter qu'ils ne l'eussent recommandée avec la même force. »

Le 10 février 1848, la correspondance était mise sous les yeux

du secrétaire de la marine. La dépense de l'expédition, non compris l'achat des instruments, ne devait pas excéder 5000 dollars (le dollar vaut 5 fr. 35 c^{s}). Le 31 mars, le secrétaire en référait au Congrès, et, dans la quinzaine, l'honorable F.-P. Stanton, du Tennessee, présentait un rapport favorable au nom du comité de la marine. Voici le début de ce rapport : « On propose de mettre sur pied une expédition vers le point le plus méridional de l'ouest du continent, qui paraîtra offrir le plus d'avantages pour y faire des observations sur la planète Vénus, durant la période de son mouvement rétrograde, conjointement avec des observations semblables à entreprendre à l'Observatoire de cette ville (Washington), dans le but d'arriver à une détermination plus exacte de la parallaxe solaire, d'où dépendent non-seulement la distance de notre propre planète au soleil, mais encore les dimensions de tous les corps du système solaire. Ces observations, si on réussit à les faire avec succès de la manière proposée, fourniront des données *purement américaines* pour une détermination nouvelle et indépendante de cet élément d'une extrême importance, élément qui entre dans toutes nos déterminations de longitude, affectant l'exactitude et la sûreté de tous les calculs semblables, et possédant ainsi la plus grande utilité possible, non-seulement pour le gouvernement, mais pour tous les citoyens entreprenants de notre pays. » La fibre nationale est très-sensible en Amérique : montrer au Congrès la perspective d'un grand problème résolu par des données exclusivement américaines devait agir puissamment sur les députés de la nation, comme l'avait pensé tout d'abord le lieutenant Gilliss; insister ensuite sur le côté utilitaire de l'entreprise ne pouvait manquer d'entraîner le vote. C'est ce qui arriva; le Congrès alloua la somme de 5000 dollars qui était demandée; et le 3 août 1848, le président approuva une loi par laquelle le secrétaire de la marine était autorisé à dépenser 5000 dollars, ou la partie de cette somme jugée nécessaire pour faire « les observations recommandées par la Société philosophique américaine et par l'Académie américaine des arts et sciences. » Il s'agissait maintenant d'arrêter un plan définitif, de commun accord avec les deux sociétés savantes, et de soumettre ce plan à l'approbation du secré-

taire de la marine. Gilliss s'empressa de formuler un projet dont nous allons faire connaître les principaux articles.

« Le but de l'expédition est d'aller recueillir dans l'hémisphère austral les données propres à accroître l'exactitude de notre connaissance de la parallaxe solaire : les observations à entreprendre à cette fin doivent donc attirer toute notre attention.

» Deux phénomènes distincts se présenteront durant le séjour qu'on propose de faire au Chili, propres tous les deux à conduire, selon toute vraisemblance, à une détermination suffisante de la vraie parallaxe, et à vérifier la valeur adoptée jusqu'ici. Ce sont, dans l'ordre où ils se présenteront : I. *L'opposition de la planète Mars commençant vers la fin (le 17 novembre) de 1849.* Comme une éphéméride des étoiles propres à la comparaison avec la planète, pour chaque jour, a été arrêtée dans le bureau du *Nautical Almanac*, les observateurs, à toutes les stations, devront y adhérer scrupuleusement. Deux séries d'observations pourront être faites avec avantage, à savoir, 1° des mesures extra-méridiennes simultanées à des temps convenus d'avance, 2° des observations méridiennes. II. *Des observations de Vénus vers les époques des conjonctions inférieures avec le soleil, et plus particulièrement aux époques des stations de la planète.* La première série dont il sera possible de tirer parti commencera dans l'automne (le printemps du Chili) de 1850; la dernière que je me propose d'observer se présentera dans l'été (hiver) de 1852. De cette sorte, les résultats de deux retours de chaque phénomène pourront servir, en se contrôlant, à résoudre le problème de la parallaxe : de même que dans le cas de Mars, les observations sont divisibles en deux classes, les observations méridiennes et les extra-méridiennes, bien que, par suite de la courte distance entre la planète et le soleil, les résultats à tirer des dernières ne semblent pas inspirer le même degré de confiance. Je propose de commencer la principale série et de la continuer aussi longtemps que la parallaxe horizontale s'élève à 15″, c'est-à-dire pendant 110 jours environ ; et, à cette fin, je préparerai une carte de la portion du ciel dans laquelle se trouve l'orbite apparente de Vénus, et j'y projetterai toutes les étoiles jusqu'à 30′ de distance de l'orbite, qui sont renfermées dans les catalogues

imprimés. La carte et une liste des étoiles les plus propres aux comparaisons micrométriques journalières seront envoyées à chaque Observatoire, afin de faciliter à l'observateur la connaissance du ciel et d'assurer la comparaison avec la même étoile.

» Pour les temps intermédiaires, je recommanderai les observations mentionnées ci-après : 1. Des observations méridiennes de la lune, tant en déclinaison qu'en ascension droite; les premières devant servir plus particulièrement à perfectionner la constante de la parallaxe lunaire; les secondes, combinées avec les étoiles de même culmination, à déterminer la longitude de la station ; 2. Des observations méridiennes des petites planètes ; 3. Les occultations lunaires; 4. Un catalogue des étoiles entre le pôle sud et 30° de latitude australe, jusqu'à la huitième grandeur inclusivement. Je propose de consacrer au moins trois heures de chaque nuit claire à ce travail et d'observer chaque étoile au moins trois fois, chaque zone embrassant autant d'étoiles déjà observées précédemment que possible; ces dernières devant servir de points de comparaison; 5. Il a été suggéré que la connaissance des réfractions terrestres gagnerait beaucoup à une comparaison entre les observations faites dans les deux hémisphères sur les étoiles voisines du zénith des Observatoires opposés, chaque Observatoire déterminant ainsi les positions absolues des mêmes étoiles. Je propose donc d'observer avec le plus grand soin les déclinaisons de α Columbae, β Columbae, θ Centauri et λ Scorpii, et les distances zénithales de β Persei, 12 Canum Ven., η Herculis, α Lyrae et 67 Cygni; 6. Des observations de comètes; 7. Des observations magnétiques; 8. Des observations météorologiques; 9. Les tremblements de terre.

» Les instruments absolument nécessaires sont : 1. Un cercle méridien, de 36 pouces au moins de diamètre, permettant de lire jusqu'à la 1″ au moyen de quatre microscopes micrométriques, et dont la lunette aura au moins 52 lignes d'ouverture claire. MM. Pistor et Martins offrent d'en achever un endéans les neuf mois après la réception de la commande, pour le prix d'environ 2100 dollars; 2. Une lunette achromatique d'environ 5 pieds de longueur focale et de 48 lignes d'ouverture. L'instrument en vue,

acheté pour l'expédition d'exploration des États-Unis (commandée par Wilkes, en 1838), devrait être monté comme un équatorial, avec les dispositions adoptées par M. Merz à Munich pour les chercheurs de comètes; 3. Une pendule sidérale et trois chronomètres; 4. Un sextant et un horizon artificiel; 5. Un déclinomètre; 6. Un déflecteur de Fox; 7. Un baromètre étalon et deux baromètres de montagnes; 8. Des thermomètres; 9, 10, 11. Une girouette, un udomètre et un séismomètre.

» On propose de construire l'Observatoire et de préparer les piliers pour le cercle, aux États-Unis. Le bâtiment aurait au moins 22 pieds de long [de l'est à l'ouest], 18 pieds de large [du nord au sud] et 18 pieds de hauteur du sol au toit : le plancher étant élevé de 2 pieds au-dessus de la surface. Les ouvertures méridiennes n'auraient pas moins de 20 pouces de large. Une pareille maison peut être érigée par deux personnes en quelques semaines et coûtera 500 dollars.

» Il est désirable que tout l'équipement soit expédié sous la surveillance de l'aide, dès le 1er juin 1849, vers le port de Concepcion ou de Valparaiso... J'ai l'intention de quitter les États-Unis à la même époque, de traverser l'isthme de Panama et de prendre le bateau à vapeur qui part mensuellement de là pour Valparaiso où j'arriverai dans l'espace de 55 jours environ. Je pourrai ainsi examiner quelle serait la station la plus convenable entre Santiago et Concepcion, et prendre tous les arrangements nécessaires, avant l'arrivée des instruments.

» Il ne paraît pas y avoir de doute qu'une station à l'intérieur des terres ne doive être préférée à une station sur la côte, vu que le nombre de jours de pluie et de brouillard subit à un haut degré l'influence du voisinage de l'Océan. »

Les comités des deux Sociétés se réunirent en conférence à Philadelphie pour débattre ces propositions. Le plan de Gilliss fut adopté et recommandé au secrétaire de la marine. La sanction une fois obtenue, Gilliss se mit à l'œuvre avec beaucoup d'ardeur : il écrivit de suite à MM. Pistor et Martins, de Berlin, qui devaient fournir le cercle méridien, et s'adressa au directeur de l'Observatoire de Washington et au commandant Wilkes pour réclamer les autres

instruments énumérés ci-dessus et qui appartenaient au gouvernement. La lunette de 5 pieds, la pendule sidérale, les chronomètres, le déflecteur de Fox, les baromètres et les thermomètres furent cédés sans difficulté. Mais le déclinomètre avait été mis à la disposition d'une commission mixte d'officiers de terre et de mer prêts à partir pour la Californie, et il se trouva que la lunette et le déflecteur étaient détériorés au point de ne plus pouvoir servir peut-être. D'autre part, le cercle méridien absorbait déjà la moitié du subside alloué par le Congrès et la dépense de l'Observatoire, des piliers, des réparations, etc., irait bien encore à un millier de dollars. Le professeur Henry, secrétaire de la *Smithsonian Institution*[1] avait offert généreusement de prêter un séismomètre, et autorisé Gilliss à acheter, aux frais de l'institution, une collection complète d'instruments magnétiques portatifs. Mais comment faire pour se procurer un grand équatorial dont l'acquisition était indispensable? On en cherchait les moyens, quand le Congrès, outre les 5000 dollars déjà accordés, vota une somme supplémentaire de 6400 dollars, destinée à couvrir toute la dépense des instruments. L'expédition fut ainsi pourvue 1° du cercle méridien de Pistor et Martins, dont la lunette avait 6 pieds de distance focale et une ouverture de 4 $\frac{1}{3}$ pouces; les cercles de 36 pouces de diamètre étaient munis chacun de deux microscopes; 2° de l'équatorial dont il a été question précédemment; la lunette de Fraunhofer avait 5 pieds de distance focale; elle avait été montée et munie d'un micromètre par Young, à Philadelphie; 3° d'un grand équatorial, dont la lunette avait 8 $\frac{1}{2}$ pieds de distance focale, et l'objectif de Fitz, à New-York, une ouverture de 6 $\frac{1}{2}$ pouces; cet équatorial était pourvu d'un mouvement d'horlogerie, et Young y avait adapté un micromètre propre à la fois aux mesures différentielles et à celles d'angles de position et de distance. L'achat de cet équatorial nécessita la construction d'un Observatoire circulaire, indépendant de l'Observatoire rectangulaire mentionné dans ce qui précède. Cette seconde maisonnette avait la forme d'un cylindre qui se terminait en cône à sa partie

[1] Voir le *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique.*

supérieure. Gilliss n'avait demandé qu'un aide; mais sur la proposition des comités, le secrétaire de la marine décida que trois aides lui seraient adjoints et seraient envoyés sans retard à l'Observatoire de Washington pour s'y exercer à l'observation et au maniement des instruments. Gilliss, de son côté, prépara les éphémérides, et, quand elles furent prêtes, M. Maury, directeur de l'Observatoire de Washington [1], les transmit aux astronomes avec une circulaire dans laquelle il leur faisait connaître le but de l'expédition du Chili et réclamait leur coopération bienveillante, au nom de son gouvernement. La station du Chili et l'Observatoire de Washington devaient fournir les observations pour résoudre le problème qu'on avait en vue; mais les amis de la science étaient invités à entreprendre, dans la mesure de leurs moyens et de leurs convenances, une série d'observations correspondantes, consistant surtout en mesures différentielles de Vénus et de Mars et de certaines étoiles pendant certaines périodes des années 1849, 50, 51 et 52. « Les observations de Vénus, » portait la circulaire, « qui attireront particulièrement l'attention de l'expédition, seront des mesures différentielles prises le matin et le soir, à l'époque des conjonctions inférieures de 1850 et de 1852. De la même manière, Mars sera comparé avec les étoiles voisines vers les oppositions de la planète, en 1849 et en 1852. Afin de faciliter les observations et d'assurer l'action commune par l'emploi des mêmes étoiles de comparaison en quelque point que ce soit du globe, le lieutenant Gilliss a préparé les cartes et les tables ci-jointes. Ceux qui coopéreront à ces observations devront observer aussi les planètes à leur passage au méridien et déterminer leur ascension droite et leur déclinaison. L'ordre des observations sera le suivant : pendant la durée de l'éphéméride de Mars, des mesures différentielles de la planète et de l'étoile de comparaison pour le jour donné commenceront deux heures après le passage de la planète au méridien de Greenwich et seront continuées jusqu'à une heure et demie après que l'étoile et la planète auront passé au méridien de Washington, en observant et comparant

[1] Voir le *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique.*

avec l'étoile les bords nord et sud de la planète alternativement. La planète et son étoile de comparaison seront également observées au cercle méridien, à leurs passages à travers le méridien de la station du Chili. Il en sera de même pour Vénus et ses étoiles de comparaison. On propose de commencer les observations de Vénus et de son étoile de comparaison donnée dans l'éphéméride, aussitôt que possible le matin et le soir, et de les poursuivre aussi longtemps que la lumière du soleil et les conditions de l'atmosphère le permettront. Quand la planète ne sera plus qu'à 15° de distance du soleil, comme il n'y aura plus d'étoile d'une grandeur suffisante, on se bornera aux observations méridiennes, à l'Observatoire du Chili et partout ailleurs... Ceux qui prendront part aux observations voudront bien envoyer leurs résultats à la fin de chaque année, en y joignant des indications précises sur les instruments dont ils auront fait usage et sur tout ce qui sera de nature à permettre d'apprécier les observations avec sûreté. »

La circulaire dont nous venons de donner un extrait était datée du mois de juin 1849; le 11 juillet, le *Louis-Philippe* partait de Baltimore, emportant les Observatoires et tous les instruments à l'exception du cercle méridien qui n'était pas prêt, d'un baromètre anéroïde et d'un thermomètre. Le 16 août, le lieutenant Gilliss s'embarquait à New-York, se rendant au Chili *via* isthme de Panama : le bateau sur lequel il était monté mit onze jours et huit heures pour atteindre la rivière Chagres; et quand, après quarante-huit heures de navigation en canot sur cette rivière, et une course de 21 milles à dos de mulet, notre voyageur arriva à Panama, le bateau à vapeur qui devait le conduire au Chili était parti. Il lui fallut donc passer un mois dans l'isthme. Enfin le 25 octobre, il atteignit Valparaiso; un coup d'œil rapide lui suffit pour s'assurer que le *Louis-Philippe* ne se trouvait pas dans le port (ce bâtiment avait pris la route du cap Horn). Après avoir pris les informations nécessaires au sujet du climat de la côte, Gilliss partit le soir même pour la capitale. La ville de Santiago lui parut pouvoir devenir le siége de ses opérations. Située dans une plaine à 1830 pieds au-dessus du niveau de la mer, elle est exempte des bruines et des brouillards si fréquents sur la côte.

Les monts Tupungato à l'est et Aconcagna au nord-nord-est, dont la hauteur dépasse 22000 pieds, interceptent, il est vrai, l'horizon et devaient nuire aux observations matinales de Vénus; mais le voisinage d'aucune ville convenable du pays n'était à l'abri de cet inconvénient, et nulle ville, d'autre part, n'offrait plus de ressources, à l'intérieur, que Santiago.

Le lieutenant Gilliss reçut le meilleur accueil des autorités. Trois localités furent mises à sa disposition pour y établir son Observatoire. Après mûr examen, il se décida en faveur de Santa-Lucia, espèce de rocher porphyrique, haut de 200 pieds et situé presque au milieu de la ville. Le gouvernement s'engagea à niveler le sommet et à construire un chemin qui permît d'y arriver facilement. Déjà on avait bâti des châteaux-forts sur les penchants nord et sud, à mi-hauteur, et l'on offrit d'y loger les astronomes. Plus tard, lorsque le bruit et la poussière des rues devinrent des ennuis sérieux, on reconnut qu'il y avait de bien meilleurs emplacements à Yungai, dans le faubourg de l'ouest; « mais, alors même, » remarque Gilliss, « un fait me réconcilia avec Santa-Lucia. Là, quand le mauvais temps empêchait d'observer, les aides étaient entourés du meilleur monde et les relations sociales prévenaient le mécontentement qui aurait pu naître, sous la pression d'un travail pénible, dans la solitude de Yungai. » Le jour même où les dispositions préliminaires étaient prises avec le gouvernement, on apprit que le *Louis-Philippe* venait d'arriver sain et sauf à Valparaiso. Gilliss s'empressa d'aller présider au débarquement des instruments et des Observatoires, et tout ce matériel fut transporté en cinq jours à Santiago sur six des grandes charrettes à bœufs du pays : le 9 novembre, il arrivait au pied de Santa-Lucia.

Santa-Lucia se projette horizontalement suivant une ovale, dont le diamètre qui va du N.-N.-E. au S.-S.-O. a 1300 pieds de long, et le plus grand diamètre transverse, 500. Les sommets en forme de colonnes ressemblent de loin à du basalte. Le penchant est assez régulier du sommet aux extrémités nord et sud. En partie recouverte de roches décomposées et de maigre terre végétale, sa face orientale a une inclinaison qui ne diffère pas

beaucoup de 45°. La face occidentale est escarpée : — c'est un simple mur de porphyre presque noir, injecté çà et là de veines de quartz [1]. Ce côté forme la grande carrière où les habitants vont s'approvisionner. Au nord on a bâti des maisons jusqu'au château où l'on arrive par un chemin tournant pratiqué dans le penchant oriental, au moyen de terrasses artificielles. Au-dessus du château, les roches s'élèvent verticalement sur une longueur d'environ 20 pieds, et l'on ne pouvait, à l'époque dont il est ici question, atteindre le sommet qu'en grimpant de distance en distance. Les endroits les plus convenables qu'on put trouver étaient placés juste au-dessous du sommet, et l'on employa immédiatement un grand nombre d'ouvriers à les niveler. « Ce n'était pas chose facile, » dit Gilliss. « Entourée comme est la colline de beaucoup d'entre les meilleures habitations de la capitale, il était défendu de faire sauter les roches ; il fallait donc les briser en les chauffant et en répandant de l'eau sur leur surface ; mais ce procédé est très-long. Les jours de fêtes, où le travail est interdit par l'Église, devinrent une autre source de délai ; et le premier bâtiment ne fut pas prêt pour recevoir ses instruments avant le 5 décembre. La terrasse sur laquelle il était placé se trouvait à 8 pieds au-dessus de l'édifice rectangulaire destiné au cercle méridien et à 175 pieds au-dessus du ruisseau qui coule au bas de la colline. Elle avait une vue libre, excepté entre le S.-S.-O. et le S.-S.-E. où des roches escarpées empêchaient l'observation jusqu'à 15° environ au-dessus de l'horizon. La nuit suivante, l'équatorial fut monté, et, quatre jours après, on commença à observer la planète Mars. Pendant cette saison, le temps fut excessivement favorable. Sur les 52 nuits restantes que devait comprendre la série des observations, quatre seulement furent perdues, et pendant deux autres un léger brouillard obscurcit l'étoile très-petite qui servait d'étoile de comparaison. »

[1] Ces veines blanches que Gilliss avait pris pour du quartz se composeraient d'après Moesta, d'un minéral de la famille des zéolithes (probablement Lomonia). Le porphyre de la colline renferme aussi, d'après Forbes, du fer magnétique et du titane.

Le 18 décembre, le lieutenant Mac Rae, l'un des aides, se rendit à Valparaiso pour y prendre le cercle méridien dont l'arrivée avait été signalée. Entre-temps on avait commencé à préparer le bâtiment qui lui était destiné, à placer les piliers, la pendule, etc. On avait aussi organisé les observations météorologiques et magnétiques. Au commencement de février 1850, le cercle se trouvait prêt; la première série des observations de la planète Mars était terminée; et des observations de zones, à partir du 85e degré de déclinaison australe, furent entreprises. Chaque nuit, on observait une bande de 24′ en largeur, comprenant de 3 à 4 heures d'ascension droite; si l'on ajoute à cela les observations du niveau, du point nadir, de la collimation [par la réflexion des fils sur le mercure], des étoiles fondamentales avant et après chaque zone, on comprendra que les observateurs fussent toujours occupés pendant cinq ou six heures et quelquefois davantage. Gilliss et Mac Rae alternèrent dans ces observations, avec peu de jours de relâche occasionné par des nuages, jusqu'au 21 avril : entre le 4 février et cette dernière date, sur 76 nuits, il n'y en eut que 4 d'obscures. « Les pluies de la fin d'automne et de l'hiver » remarque Gilliss, « n'arrivèrent pas trop tôt pour nous. »

La population de Santiago s'était vivement intéressée à l'Observatoire. Lorsque le grand équatorial eut été établi, des centaines de personnes appartenant à toutes les classes montaient la nuit à Santa-Lucia pour voir l'étonnante *Maquina;* et quand chacune d'elles avait satisfait sa curiosité, la sentinelle préposée à la garde de l'Observatoire était admise à son tour à admirer la merveille et à regarder dans la lunette. C'était surtout la planète Saturne qui excitait le plus vif intérêt. Le gouvernement, de son côté, avait désigné trois jeunes gens pour suivre les travaux : l'un était un professeur de mathématiques de l'Institut national; les deux autres, les meilleurs élèves placés sous sa direction. Gilliss leur prêtait ses livres; des explications leur étaient données en tout temps; on saisissait toutes les occasions de les familiariser avec le cercle méridien et, pour plus de facilité encore, le petit équatorial fut mis à leur disposition et monté sous un toit mobile dans la cour du château.

Hunter, l'un des aides, retourna aux États-Unis au commencement de 1850, et, au mois de septembre suivant, il fut remplacé par M. S.-L. Phelps, qui prit la place de Gilliss au cercle méridien. Toutes les observations de zones, à partir de cette époque, furent faites par Mac Rae et par Phelps.

En janvier 1851, un accident arrivé à la vis du micromètre qui met en mouvement son système horizontal de fils, fut cause que les aides durent travailler conjointement aux zones; et, comme il était impossible pour eux de veiller chaque nuit, aussitôt après la terminaison de la première série de Vénus, Gilliss consacra une nuit sur deux à examiner avec le cercle les étoiles de Lacaille entre le zénith de Santiago et le pôle, dont il n'y avait qu'une observation. MM. Pistor et Martins ayant envoyé de nouvelles vis dans le plus bref délai possible, l'ancienne division du travail fut reprise à la fin de juin. La plus grande partie des centaines d'erreurs découvertes pendant ces six mois d'examen et postérieurement, ont été annoncées dans l'*Astronomical Journal* [1] de Gould et dans les *Monthly Notices* de la Société astronomique de Londres.

De juin 1850 au mois d'octobre, où commença la série des observations de Vénus, le temps se montra très-peu favorable aux observations : c'était, disait-on à Santiago, la plus mauvaise saison qu'on eût eue depuis 1827; et l'on ne put disposer pour les zones que d'un tiers des nuits; mais, par contre, la lune et les étoiles de même culmination furent observées la moitié du temps. Entre le 19 octobre 1850 et le 10 février 1851, des mesures différentielles de la planète et de l'étoile de comparaison furent prises pendant 51 nuits; il y eut 73 observations méridiennes où l'on mesura aussi le diamètre de la planète et les positions absolues de diverses étoiles fondamentales dont une ou plusieurs occupaient à peu près le même parallèle de déclinaison. En général, les mesures différentielles de Vénus, quand elle se rapprochait de ses stations orientales, rencontrèrent des difficultés le

[1] Voir sur ce journal, ce qui en est dit dans le *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique*.

soir, à cause des soubresauts de la planète; mais le matin, l'atmosphère était si tranquille et presque toujours si claire, qu'on pouvait continuer les mesures longtemps après l'aurore, pourvu que l'étoile fût au moins de septième grandeur.

Lorsque les observations au cercle eurent été reprises, Gilliss alla visiter les provinces du nord. Pendant les six semaines que dura son absence, on fit peu de besogne à l'Observatoire. Les nuages avaient encore été plus fréquents que pendant la période correspondante de l'année précédente, bien que les pluies n'eussent pas duré aussi longtemps et que leur nombre eût diminué.

L'automne ne fut guère plus favorable aux zones : en sorte que du commencement de l'été jusqu'à la fin de cette saison, on ne put guère observer plus de 800 étoiles en moyenne par mois.

La seconde série des observations de Mars, comprenant 93 jours entre le 16 décembre 1851 et le 15 mars 1852, se présenta mieux. Environ 2000 mesures différentielles furent prises en 78 nuits, et des observations méridiennes furent faites pendant 80 nuits : il n'arriva que deux fois qu'on ne put pas voir l'étoile de comparaison à travers le brouillard suspendu sur la vallée. La note suivante, jointe aux observations du 26 février 1852, permettra de juger de la pureté de l'atmosphère. Cette nuit-là, l'étoile de comparaison était double; son compagnon, bleu et de la 12ᵉ grandeur, se trouvait à 19″ environ au sud et à 6″ à l'est : « Jamais il n'y eut de nuit plus belle, d'images meilleures, ni d'ouvrage plus satisfaisant depuis le commencement de la série. L'atmosphère est aussi ferme que la terre même, et si translucide, que non-seulement on voit distinctement le compagnon sous une illumination complète, mais que même sa couleur bleue est perceptible. » Gilliss remarque au sujet de cette série d'observations de la planète Mars : « Si d'autres Observatoires ont été aussi heureux que nous, une discussion des observations ne peut manquer de présenter un vif intérêt, car elle décidera probablement pour toujours de la possibilité de conclure la parallaxe exacte de Mars de mesures différentielles ou méridiennes. A la fin de la série, chaque étoile de comparaison comprise soit dans notre éphéméride, soit dans l'éphéméride du *Nautical Almanac*,

a été observée au moins trois fois au méridien. » Cet espoir ne devait pas, hélas, se réaliser, par le défaut d'une coopération efficace. — Pendant toutes ces belles nuits, les aides retrouvaient au cercle le temps perdu, en ajoutant chaque mois plus de 1000 étoiles au catalogue. Quand l'étoile était double, ils notaient les différences d'ascension droite et de déclinaison, ainsi que les couleurs des composantes : un grand nombre de ces étoiles doubles avaient, selon Gilliss, échappé à sir John Herschel.

« Beaucoup d'étoiles de Lacaille, » remarque Gilliss, « doivent avoir grandement varié depuis l'époque où il observait, et un assez grand nombre ont de courtes périodes. Combien d'étoiles de la 6me grandeur, que nous n'avons pas retrouvées, peuvent n'avoir été que dans leur décroissance? C'est là une question à décider par les astronomes qui les chercheront après nous. Une partie de ces désaccords peut, sans doute, être attribuée à des erreurs d'annotation dans les registres de l'astronome français, d'autres, à des erreurs de calcul. Mais dès à présent, nous avons d'amples données propres à faire voir que les positions des étoiles contenues dans le catalogue (de Lacaille), publié sous la direction de l'Association Britannique, sont d'une inexactitude extraordinaire (?). Que beaucoup d'étoiles au sud du zénith de Santiago soient variables, nous en avons la preuve dans ce fait que des étoiles très-brillantes manquent aux zones de Lacaille : de plus, deux autres de ses étoiles, qu'on avait cherchées vainement à deux reprises pendant les premiers mois, furent observées plus tard aux endroits indiqués. — L'étoile variable la plus intéressante de l'hémisphère austral est à coup sûr η Argus. Quand on la prend avec la nébuleuse environnante et les amas d'étoiles voisins, qu'on songe à sa couleur et à ses changements d'éclat, il n'y a peut-être pas d'objet céleste plus merveilleux. Pendant le séjour de sir John Herschel au Cap, de 1834 à 1838, elle ne surpassa jamais en éclat α Centauri. En 1677, Halley l'avait estimée de 4e grandeur; en 1751, elle parut de 2e grandeur à Lacaille; de 1811 à 1815, elle est descendue de nouveau à la 4e grandeur; et subséquemment, jusqu'en 1845, elle a varié entre la première et la seconde, mais sans atteindre au maximum d'aucune de ces

grandeurs. A l'époque dont je parle, elle surpassait l'éclat de Canopus, qui ne le cède qu'à Sirius dans toute l'étendue du ciel. Les notes prises par nous [du 9 février 1850 au 10 mai 1852] confirment pleinement l'impression d'Herschel, que c'est une étoile variable, capricieuse à un degré inouï, sans période assignable et sans régularité dans ses variations. Les plus importantes, parmi celles-ci, comme celles qu'Halley remarqua en 1671, et M. Burchell, de 1811 à 1815, n'arrivent qu'après de longs intervalles. Depuis 1822, on n'a pas cessé de surveiller ses changements et jamais elle n'est descendue au-dessous de la deuxième grandeur. »

Le séjour de Gilliss au Chili ne devait plus être de longue durée. Avant de quitter le pays, il désirait apprendre quelque chose de plus de sa population, de sa topographie et de son agriculture; et comme il était nécessaire d'économiser ses yeux pour la série d'observations de Vénus qui allait commencer à la fin de mai 1852, il quitta Santiago pour Talca, bientôt après avoir terminé les observations de Mars. Un travail presque incessant pendant une centaine de nuits consécutives, dans un climat d'une sécheresse extraordinaire, lui avait enlevé toute son énergie : « j'étais, » dit-il, « devenu aussi apathique qu'un vrai Chilien; le mois que je passai à cheval me remit complétement. »

Bientôt après son retour, le gouvernement exprima le désir de fonder un Observatoire national : il fit demander si les États-Unis consentiraient à céder le matériel de l'expédition. C'était aller au-devant des vœux de Gilliss; les instruments et les livres furent cédés au prix coûtant et les Observatoires en bois, les piliers, etc., au prix fixé par des experts. Une fois les bases de la négociation arrêtées, le Dr Charles Moesta, gradué de l'université de Marburg, fut nommé directeur du nouvel établissement et il s'appliqua sans retard à acquérir la connaissance pratique des instruments. Déjà il s'était familiarisé, en Allemagne, avec des instruments astronomiques et magnétiques portatifs, et il remplissait depuis plus d'un an les fonctions d'assistant auprès du chef des travaux topographiques du Chili; de sorte que deux mois de pratique du cercle et de l'équatorial, aux heures où Gilliss et ses

aides n'y travaillaient pas, suffirent à le rendre expert dans leur maniement [1].

Gilliss n'attendait pas beaucoup de la nouvelle série d'observations de Vénus qu'il allait faire : déjà la première série ne l'avait pas satisfait, et cependant on était alors en été, la planète était fort rapprochée du sud, l'air était sec et peu de nuages contrariaient les observations. Maintenant chaque condition était renversée, et dans toute la période convenue d'avance, il ne fut possible de prendre des mesures différentielles que pendant neuf soirées avant la conjonction, et pendant dix-huit matinées après la conjonction. Aucune de ces mesures ne fut absolument bonne; les meilleures se reportent à la soirée du 23 juin et au matin du 12 août. Sur 47 observations méridiennes, quelques-unes furent regardées comme très-bonnes, au moment où elles furent faites.

Du 29 mai au 9 septembre 1852, les aides de Gilliss observèrent plus de 5000 étoiles : l'hiver de 1850 avait donné la conviction qu'avec un personnel aussi restreint, il serait impossible d'observer tout l'espace compris entre le zénith de Santiago et le pôle : il avait donc été décidé qu'on n'irait que jusqu'à 65° 50′ de déclinaison australe. Quand ce travail fut accompli, on employa les nuits restantes à faire la révision de certains espaces marqués comme douteux.

Les observations entreprises en vue de déterminer la longitude de l'Observatoire de Santa-Lucia, bien qu'elles ne fussent pas très-nombreuses, devaient cependant atteindre le but : nous en ferons connaître ci-après les résultats. L'Observatoire avait été, de plus, relié avec celui de M. Mouatt, à Valparaiso, au moyen de signaux télégraphiques échangés entre le lieutenant Gilliss dans cette dernière station et son aide Mac Rae, à Santiago. La moyenne de 100 signaux partagés d'une manière égale entre les deux points avait donné pour la différence des longitudes $3^m56^s,51 \pm 0^s,021$: Valparaiso étant placée de cette grandeur à l'ouest de l'Observatoire de Santiago.

[1] Charles Guillaume Moesta, né le 21 août 1825, à Zierenberg, dans la Hesse Électorale, était parti pour le Chili en 1850.

L'expédition était terminée; le 14 septembre 1852, le Dr Moesta prit la direction de l'Observatoire. Les observations originales avaient été envoyées aux Etats-Unis par la voie du cap Horn et Gilliss devait en emporter une copie avec lui dans son voyage de retour à travers l'isthme. L'un des aides, le lieutenant Mac Rae, avait pris la route de Buenos-Ayres à travers les Andes et les Pampas; un autre aide, M. Smith, était allé dans les provinces australes du Chili et en Auricanie. Enfin Gilliss, accompagné de M. Phelps, s'embarqua à Valparaiso, le 1er octobre 1852, et, après un séjour forcé de quinze jours dans l'isthme de Panama, il atteignit New-York juste trente-neuf mois après avoir quitté cette ville. Son départ de Santiago avait été l'occasion d'un échange de lettres fort aimables entre le gouvernement et lui.

L'Observatoire de Santa-Lucia devait encore subsister pendant quelques années; rappelons, en la précisant, quelle était sa situation. Il occupait une terrasse construite à 175 pieds au-dessus des rues de Santiago, sur le côté nord de la colline. Sa hauteur au-dessus de la mer était de 1940 pieds. La terrasse avait été formée en partie en brisant les roches, et en partie en bâtissant un mur de trente pieds de haut sur la saillie d'un rocher au côté ouest. L'espace entre ce mur et la colline, large de six pieds à l'extrémité supérieure, avait été rempli avec des fragments de porphyre et avec de la terre : on avait gagné ainsi une surface de 40 pieds d'étendue de l'est à l'ouest, et de 25, du nord au sud. Cette terrasse était occupée par l'Observatoire de forme circulaire, construit à Washington pour le grand équatorial : en descendant un escalier pratiqué dans la roche, on arrivait à l'Observatoire rectangulaire du cercle méridien, placé huit pieds plus bas.

22 étoiles avaient été choisies par Gilliss pour déterminer la latitude du cercle méridien : sur 1260 observations de ces étoiles, 9 seulement ont été rejetées parce qu'il y avait doute sur la lecture du cercle. La latitude adoptée est 33°26′25″,89 ± 0″,0866 sud. L'équatorial se trouvait à 53 ½ pieds au sud du cercle méridien.

La longitude à l'ouest de Greenwich a été trouvée :

Par les étoiles lunaires, de $4^h 42^m 33^s,74 \pm 0^s,903$;
Par les occultations, de $4\ 42\ 34,16 \pm 0,922$.

En donnant à chaque résultat déduit d'occultations une valeur double de celle du résultat conclu des étoiles lunaires, et en combinant ensuite les déterminations partielles obtenues par les deux méthodes au moyen de poids proportionnels à leur nombre respectif, Gilliss trouve que la longitude de son Observatoire était $4^h42^m33^s,81$ à l'ouest de Greenwich.

L'objet capital de l'expédition envoyée au Chili par le gouvernement américain était, on l'a vu, une nouvelle détermination de la parallaxe du soleil : les éléments de cette détermination devaient être fournis primitivement par les observations de Vénus à ses stations, suivant la méthode du Dr Gerling ; puis on avait résolu d'y joindre les observations de Mars à ses oppositions. On espérait, par des observations correspondantes des deux planètes, faites à Washington et à Cambridge [Massachussets] placés à peu près sous le même méridien que Santiago du Chili, obtenir des matériaux qui suffiraient amplement à résoudre la question. Les observations consistaient dans des mesures micrométriques entre les planètes et certaines étoiles très-rapprochées de leurs orbites, à prendre simultanément à Santiago, à Washington, etc. A Santiago les deux planètes devaient être observées aussi au cercle méridien.

Le tableau suivant donne la durée qui avait été assignée aux quatre périodes :

Opposition de Mars	1849-50 ;	nov. 1 à janv. 31 ;	92	jours.
Opposition de Mars	1851-52 ;	déc. 15 à mars 15 ;	90	id.
Station de Vénus	1850-51 ;	oct. 19 à fév. 10 ;	98	id.
Station de Vénus	1852 ;	mai 29 à sept. 13 ;	98	id.

Sur ces 378 jours, Gilliss et ses aides avaient pu observer 217 fois, à savoir : 46 fois pendant la 1re série de Mars ; 93 pendant la 2e série de Mars ; 51 fois pendant la 1re série de Vénus ; 27 fois pendant la 2e série de Vénus. Malheureusement, pour 217 jours d'observations faites à Santiago, il ne s'en trouva que 19 d'observations correspondantes faites à Washington, 5 à Cambridge (Mass.) et 4 à Greenwich. Les jours d'observations se décomposaient ainsi :

Washington.	Mars, 1re série; *neuf.*
Washington.	Mars, 2e série; *deux.*
Washington.	Vénus, 1re série; *huit.*
Cambridge.	Mars, 1re série; *cinq.*
Greenwich	Mars, 1re série; *quatre.*

Non-seulement les observations correspondantes des Observatoires du Nord étaient en fort petit nombre, mais de plus, quand le Dr Gould[1], qui s'était chargé du calcul, voulut en tirer la parallaxe, il arriva à des résultats trop discordants pour mériter, de son aveu même, la moindre confiance. Fallait-il en rester là ? Gould ne le crut point; il essaya d'utiliser les observations rapportées par Gilliss, dans un immense travail où il réunit tout ce qu'il put trouver d'observations de tout genre faites sur Mars et Vénus vers les époques précitées. Il comptait sur l'accumulation des observations pour éliminer les inexactitudes dues à l'incertitude des étoiles de comparaison et à l'erreur moyenne, nécessairement grande, des déclinaisons méridiennes. « Le Dr Gould a certainement mis tout le soin désirable à cette discussion, mais il faut regretter que la sûreté du résultat obtenu ne soit nullement en rapport avec la peine qu'il a coûtée[2]. » Si l'on désigne par Δp la correction à faire à la valeur de la parallaxe p calculée par Encke [8″,5712], les calculs de Gould donnent :

		Erreur probable.
Pour la 1re opposition de Mars . . .	$\Delta p = -0'',0762$	0″,0621
Pour la 2e opposition de Mars . . .	$\Delta p = +0,0427$	0 ,1334
Pour la 1re station de Vénus. . . .	$\Delta p = -0,3780$	0 ,1272
Pour la 2e station de Vénus. . . .	$\Delta p = -0,1661$	0 ,1246

Gould adopte, comme valeur définitive, la valeur donnée par la 1re série de Mars qui fournit $p = 8'',5712 - 0'',0762 = 8'',4950$, ou en nombre rond, 8″,500 : il termine son mémoire[3] par ces mots : « Conséquemment nous pouvons prendre *avec avantage* pour

[1] M. Apthorp Gould avait fondé en 1849 un journal astronomique, en prenant pour modèle les *Astronomische Nachrichten*, d'Altona.

[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 1177; 20 janvier 1859.

[3] Ce mémoire fait partie du tome III de l'ouvrage intitulé : *The U. S. Naval Astronomical Expedition to the Southern Hemisphere.*

la parallaxe équatoriale horizontale du soleil 8″,500, valeur moindre de 0″,07 que celle généralement reçue. » Dans le n° 117 de l'*Astronomical Journal*[1], il exprime le vœu que la valeur 8″,500 soit adoptée par les astronomes, mais ce vœu n'a pas été exaucé.

On lit dans le n° 1177 des *Astronomische Nachrichten* : « Nous devons nous élever de toutes nos forces contre la prétention du Dr Gould.. Sans parler de ce qu'il y a d'arbitraire à faire un choix parmi quatre valeurs, en s'arrêtant à l'une d'elles, uniquement parce que son erreur probable est la plus faible, la correction qu'on nous propose ne semble pas de nature à inspirer la moindre confiance. Pour juger des observations micrométriques de Santiago sur lesquelles elle est principalement fondée, nous comparerons les valeurs des demi-diamètres des planètes Mars et Vénus qu'on en tire, avec les meilleures déterminations obtenues jusqu'ici. L'héliomètre de Königsberg a donné, comme on sait, pour ces deux planètes des résultats d'une exactitude qui eût été impossible sans l'étude approfondie de l'instrument, faite par Bessel. Les valeurs des demi-diamètres, fournies par l'héliomètre sont : Mars 4″,6639; Vénus 8″,6625. La discussion des observations de Santiago et de Washington conduit aux valeurs : Mars 6″,63; Vénus 8″,35, différentes ainsi de + 2″,0 et de — 0″,3 respectivement. La grandeur de ces écarts ne permet pas d'en chercher la cause uniquement dans l'action qu'exercent sur les diamètres des planètes les lunettes qu'on emploie à les observer. Ce résultat n'est donc pas de nature à augmenter la confiance dans les observations : il ferait croire que les corrections de la parallaxe solaire sont encore chargées d'erreurs constantes notables. Il est clair, du reste, que pour obtenir une amélioration certaine de la valeur de la parallaxe déterminée par Encke, au moyen d'observations des stations de Vénus et des oppositions de Mars, il faudrait apporter le plus grand soin à l'étude des instruments, des micromètres, etc. » En terminant, l'auteur de l'article exprime le vif regret qu'une expédition conduite avec tant de zèle et pour laquelle aucune dépense n'avait été négligée, n'ait pas été couronnée d'un meilleur succès.

[1] C'est le journal dont il est question dans la note 1 de la page précédente.

« Une participation sérieuse des Observatoires de l'Amérique du Nord à ces observations aurait, sans aucun doute, » dit-il, « donné un résultat fort acceptable. »

Le capitaine Maury, directeur de l'Observatoire de Washington, fut sensible au reproche ainsi formulé. L'article des *Astronomische Nachrichten* avait paru dans le n° du 20 janvier 1859; dès le 22 février, Maury répondait ce qui suit [1] : « ... Comme on pourrait conclure de vos paroles qu'aucun Observatoire américain du Nord ne fournit la coopération nécessaire, je demande la permission d'exposer que c'était à la fois le devoir et le plaisir de notre Observatoire (à Washington) de coopérer de toutes nos forces à l'expédition du lieutenant Gilliss; on réserva pour cet objet le réfracteur de 9 pouces [2]. Quand l'expédition mit à la voile, M. Ferguson, préposé à l'équatorial, fut chargé d'observer à cet instrument, conjointement avec l'expédition. C'est ce qu'il fit; et M. Ferguson est un observateur aussi accompli qu'infatigable. Toute observation, étrangère à celles du lieutenant Gilliss, resta interdite pour la durée de son absence. De 1850 à 1858, le nombre des nuits pendant lesquelles il a été possible d'observer a été, en moyenne, de 149. Elles se répartissent comme suit entre les mois de l'année :

Janvier. . .	10,4	Mai. . . .	12,0	Septembre. .	16,6
Février . .	10,3	Juin. . . .	12,9	Octobre. . .	16,0
Mars . . .	10,2	Juillet . . .	13,7	Novembre . .	10,9
Avril . . .	10,0	Août . . .	14,2	Décembre . .	10,6

» Plusieurs de ces nuits furent nuageuses, rendant ainsi les observations en rapport avec l'expédition impraticables, parce que ces observations devaient être faites à des heures déterminées, ou pas du tout. — Si vous voulez vous donner la peine d'examiner le tableau ci-joint, vous vous persuaderez, je pense, qu'un Observatoire du Nord, au moins, donna une cordiale coopération, pour autant que l'état de l'atmosphère le permit.

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 1186 ; 29 mars 1859.
[2] Voir le *Précis de l'histoire de l'astronomie aux États-Unis d'Amérique.*

SÉRIES.	Durée de la période.	Nuits nuageuses au moment des observations.	Nuits voilées ou peu favorables.	Nuits où l'on a observé.	Nuits où l'on a observé des étoiles différentes.
1re série de Mars .	92	47	16	23	31
2e série de Mars .	90	40	19	14	36
1re série de Vénus.	98	80		21	47
2e série de Vénus.	98	36		18	59

Nous avons eu l'occasion de parler précédemment des observations faites à Santiago lors de l'opposition de Mars, en 1862 : nous reviendrons bientôt avec plus de détails sur ces observations. Il nous suffira pour le moment de rappeler que Gilliss y avait pris un vif intérêt et, que cette fois, ses efforts et ceux de ses collaborateurs furent couronnés de succès.

Il n'est pas à notre connaissance que les zones observées par Gilliss à Santiago aient été publiées jusqu'ici [1] : elles devaient comprendre 20000 étoiles *nouvelles* [2], son intention n'ayant pas été de soumettre à un nouvel examen les catalogues existants, mais de faire une revue systématique du ciel. Ce travail fut commencé en février 1850 : la première idée avait été d'enregistrer les étoiles placées entre le pôle sud et le zénith de Santiago, mais plus tard, on reconnut la nécessité de le resteindre, parce que le temps manquait. La nuit du dimanche était consacrée par Gilliss à la recherche des étoiles de Lacaille qui n'avaient jamais été observées par un autre astronome. Plusieurs erreurs du cata-

[1] Nous venons d'apprendre, par une lettre du Dr Gould, insérée dans le numéro de novembre 1871 de l'*American Journal of Science and Arts* que les zones de Gilliss ne tarderont pas à paraître, le gouvernement des États-Unis s'étant chargé des frais de leur préparation et de leur impression. Le numéro de juillet 1871 du même journal annonce la publication récente, faite par l'amiral Sands, de l'Observatoire de Washington, d'un catalogue d'environ 2000 étoiles australes, déduit des observations de Gilliss.

[2] *Monthly Notices*, t. XV ; lettre de Gilliss à l'amiral Smyth, datée de Washington, le 8 novembre 1854.

logue de l'Association Britannique furent ainsi rectifiées, et les résultats de Santiago furent confirmés ensuite par les observations de M. Maclear au cap de Bonne-Espérance [1]. « Chaque fois qu'un écart est découvert, » écrivait Gilliss, en 1852, à l'amiral Smyth [2], « l'étoile est notée dans un cahier *ad hoc*, et devient un sujet spécial d'attention; d'ordinaire, elle est observée deux fois subséquemment. »

Lorsque M. Maury eut quitté Washington pour aller combattre avec ses compatriotes du Sud, le capitaine Gilliss le remplaça comme directeur de l'Observatoire de la marine (en avril 1861). Gilliss avait beaucoup contribué, une vingtaine d'années auparavant, à la fondation de cet Observatoire : c'est lui qui en avait préparé les plans, surveillé la construction, commandé les instruments. Il s'était déjà, à cette époque, fait la réputation d'un astronome plein de zèle et de bonne volonté : son volume d'observations d'ascensions droites avec un catalogue de positions moyennes d'étoiles observées pendant les années 1838 à 1842 était le premier recueil d'observations astronomiques qui eût été publié en Amérique [3]. Une fois à la tête de l'Observatoire de Washington, il veilla à ce que les observations fussent régulièrement publiées, et prit des mesures pour que l'arriéré, comprenant les années 1850 à 1860 incluse, fût liquidé le plus tôt possible. Les volumes des observations de 1861 et de 1862 avaient paru, et celui consacré aux observations de 1863 était prêt, quand une attaque d'apoplexie foudroyante emporta l'honorable et actif directeur, le 9 février 1865, à l'âge de 53 ans.

[1] *Monthly Notices*, t. XII; lettre de Gilliss à l'amiral Smyth, datée de Santiago, le 20 janvier 1852.

[2] Dans la lettre du 20 janvier susmentionnée.

[3] *Astronomische Nachrichten*, n° 1518; 19 mars 1865. Lettre du Dr Gould, datée de Cambridge (Mass.), le 16 février 1865.

CHAPITRE XIV.

Les travaux du docteur Moesta, directeur de l'Observatoire de Santiago. — L'ancien et le nouvel Observatoire. — La triangulation du Chili.

Le 20 août 1852, la gazette officielle de Santiago, *El Arancano*, publiait deux décrets du président de la république du Chili. Le premier de ces décrets, en date du 17 août, disposait que les instruments, les Observatoires portatifs et les livres de l'expédition commandée par le lieutenant Gilliss, de la marine des États-Unis, seraient acquis aux frais de l'État; le second plaçait à la tête de l'Observatoire national du Chili, le Dr Charles Moesta, et renfermait l'invitation spéciale pour ce dernier de publier ses observations et d'établir des relations avec les Observatoires de l'hémisphère boréal. — Nous avons rapporté, d'après Gilliss, que les premiers pourparlers relativement à l'acquisition du matériel de l'expédition avaient eu lieu vers le milieu de 1852 : il s'agit de propositions *officielles*, car l'idée de fonder un Observatoire national remontait à l'année 1850, et c'était en vue de la réalisation de cette idée que le gouvernement avait demandé à Gilliss d'exercer à l'astronomie pratique trois jeunes Chiliens, choisis parmi les plus intelligents. La correspondance qui avait eu lieu à cette occasion avait même été publiée dans *El Arancano* des 18 et 21 mai [1850]. Et, le 21 juin, Gilliss écrivait à Gerling: « Vous pouvez annoncer qu'un Observatoire permanent sera établi au Chili à l'expiration de notre séjour. » L'honorable professeur de Marburg s'était empressé de faire connaître cette bonne nouvelle: « ainsi donc, » disait-il, « l'espoir que j'avais exprimé il y a vingt ans, se réaliserait enfin...[1] » Quand tout fut terminé, Gerling en informa le monde savant par l'intermédiaire des *Astronomische Nachrichten* [2]. « J'ai reçu, » ajoutait-il, « une lettre du

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 736; 24 octobre 1850.

[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 839; 24 décembre 1852. La lettre de Gerling est du 12 décembre; elle est datée de Marburg.

Dr Moesta, dans laquelle il me prie de le recommander à l'appui bienveillant des astronomes allemands. Je ne crois pas pouvoir le faire d'une manière plus efficace qu'en donnant à cette prière la publicité de votre journal. Je dirai toutefois encore que, depuis longtemps déjà, je connais M. Moesta comme un homme plein de talent et fort zélé pour la science, et que, par son âge, il est éminemment propre aux choses dont il va être chargé. »

Le Dr Moesta, comme nous l'avons vu, prit la direction de l'Observatoire de Santiago, le 14 septembre 1852. Le matériel de l'expédition avait été acheté pour la somme de 7939 piastres [39695 francs]. Il comprenait les instruments qui suivent : le cercle méridien, de Pistor et Martins ; l'équatorial, dont l'objectif, de Fitz, mesurait 6,4 pouces ; l'équatorial avec un objectif de Fraunhofer, de 4 pouces; un cercle de réflexion, de Ertel; deux thermomètres étalons, de Simms et Barlow; deux séismomètres (hors d'usage); une horloge, marquant le temps sidéral, par Molyneux ; un chronomètre marquant le temps sidéral, n° 2671, de Parkingson et Frodsham; un chronomètre marquant le temps moyen, n° 2598, par les mêmes; différents catalogues d'étoiles, des éphémérides astronomiques et d'autres livres; et les deux petits Observatoires en bois. — Ce matériel fut augmenté successivement par la libéralité du gouvernement du Chili. Sur la liste des nouveaux instruments figurent : un baromètre, de la construction Fortin, par J. Green, n° 648; une pendule sidérale, n° 1447, de Kessels, adaptée à la méthode qui enregistre les passages des étoiles au moyen d'un courant électrique; un instrument des passages portatifs; un cercle de réflexion avec prisme, par Pistor et Martins; un chronomètre marquant le temps sidéral, n° 2033, de Parkingson et Frodsham; un instrument universel, des frères Repsold ; un thermomètre étalon, par Greiner jeune; un appareil électro-magnétique pour enregistrer les passages des astres, par Krille; un baromètre de voyage, par Pistor et Martins; un théodolite, par Breithaupt. Tels étaient les instruments acquis à l'époque où Moesta écrivait l'introduction du premier volume des *Annales* de l'Observatoire, qui parut en 1859 [1] :

[1] *Observaciones astronómicas hechas en el Observatorio nacional de San-*

on attendait en sus un photomètre de Steinheil, et les premiers pas avaient été faits pour l'acquisition d'un second cercle méridien, destiné au nouvel Observatoire dont nous parlerons bientôt et dont les fondations avaient été commencées au mois d'avril de l'année 1857.—Une bibliothèque pour l'usage spécial de l'Observatoire renfermait déjà 227 volumes, 47 recueils de mémoires et une collection de cartes.

Le gouvernement avait décidé que l'Observatoire de Santiago serait un *établissement scientifique*, destiné à fournir des données pour le progrès de l'astronomie pratique, et servirait en même temps d'école pour les apprentis astronomes. Il avait doté l'établissement d'un aide, et alloué un revenu de 1200 piastres [6000 francs] destiné à l'entretien de deux jeunes gens dont les études à l'Observatoire seraient tournées vers l'astronomie. Ces jeunes gens se recrutaient parmi les élèves de l'Institut national [1], les plus forts en mathématiques : jusqu'en 1859, un grand nombre d'élèves avaient passé ainsi par l'Observatoire; la persévérance qu'ils avaient montrée et les succès qu'ils avaient obtenus avaient nécessairement varié avec les sujets [2].

Le directeur de l'Observatoire était en même temps professeur à l'Université et y faisait alternativement un cours annuel de calcul différentiel et intégral et un cours d'astronomie pratique.

On lit dans l'introduction placée par Moesta en tête des observations des années 1853, 1854 et 1855 [3] : « A défaut d'une personne capable, le poste d'aide est resté vacant à l'Observatoire pendant l'intervalle auquel se rapportent les observations de ce volume, et pour cette raison, toutes les observations méridiennes ainsi que la plus grande partie des calculs de réduction ont été

tiago de Chile en los años de 1853, 1854 i 1855 por el Dr Carlos Guillº. Moesta, director del Observatorio i miembro de varias Sociedades cientificas nacionales i estranjeras. Tomo I. Publicadas de orden del Supremo Gobierno. Santiago de Chili. MDCCCLIX, in-4º.

[1] Le principal établissement d'enseignement public à Santiago.

[2] Moesta, *Observaciones astronómicas,* etc.

[3] *Ibid.*

faits par moi-même.— Quant au plan des travaux à entreprendre dans cet Observatoire, je crus convenable de me livrer de préférence aux observations méridiennes des étoiles. Avant tout il était nécessaire de recueillir des données pour la détermination exacte de la position géographique de l'Observatoire, et, à cette fin, je prêtai une attention particulière aux culminations de la lune, dont les observations devaient servir à fixer avec précision la longitude. Cette classe d'observations, comme aussi quelques autres observations sur les occultations d'étoiles par la lune, commencèrent à se faire dès le 19 septembre 1852, jour où je pris charge de l'Observatoire [1]. Au milieu du mois de mai de 1853, arriva dans cette capitale le baromètre qui avait été commandé dans l'Amérique du Nord pour l'Observatoire, et, à partir de là (16 mai), le cercle méridien a été également employé pour l'observation des distances zénithales des étoiles fondamentales et de différentes étoiles circompolaires, dans le but de déterminer avec exactitude la latitude de l'instrument.— Les autres observations méridiennes, contenues dans ce volume, se rapportent principalement à des étoiles choisies dans l'ordre suivant: 1° Les étoiles australes du Catalogue de l'Association Britannique, dont les positions ont été reconnues douteuses ou erronées, et dont une liste fort étendue est donnée à la fin dudit Catalogue [2] (?); 2° les étoiles du catalogue de Lacaille (Londres, 1847) qui n'ont pas été observées depuis le temps de Lacaille, ou du moins celles qui ne se trouvent pas dans les catalogues de Brisbane, Taylor et Johnson; 3° les étoiles jusqu'à la 9e grandeur incluse, situées entre le parallèle de 62° sud et le zénith. J'avais l'intention d'observer cette partie de la voûte céleste, en la distribuant par zones dont chacune avait la largeur

[1] Gilliss dit dans sa relation, comme nous l'avons vu, qu'il remit l'Observatoire entre les mains de Moesta le 14 septembre.

[2] Le 14 décembre 1856, Moesta écrivait à l'éditeur des *Astronomische Nachrichten* : « Qu'il me soit permis de remarquer que beaucoup de mouvements propres d'étoiles australes, enregistrés dans le catalogue de l'Association Britannique, n'existent en aucune façon, et que ces données proviennent de positions erronées dans le catalogue de Lacaille (*Astr. Nach.*, nº 1066; 11 février 1857). » C'est la confirmation de ce qui a été dit précédemment.

du champ visuel de l'oculaire méridien, c'est-à-dire 24′ en déclinaison. Après avoir observé quelques-unes de ces zones, en partant du parallèle de 62°, je reconnus l'insuffisance d'un seul observateur pour un pareil travail, qui ne pourra être continué avec constance et succès, que lorsque les instruments auront été transportés dans le nouvel Observatoire, et quand on pourra compter sur un aide capable. Outre les étoiles spécifiées, j'ai observé au méridien les planètes suivantes : Vénus, Mars, Cérès, Junon, Pallas, Vesta, Hébé, Iris, Parthenope, Psyché, Proserpine, Amphitrite, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. La planète Vénus a été observée au méridien dans le but particulier de mesurer sa distance zénithale, et je me suis proposé d'apporter à cette classe d'observations une attention particulière, persuadé qu'avec le temps elles formeront une contribution à la connaissance plus parfaite de la parallaxe du soleil, eu égard à la position favorable que notre Observatoire occupe par rapport à divers Observatoires de l'autre hémisphère..... »

A lire ce que nous avons rapporté, d'après Gilliss, de la manière dont les maisonnettes en bois de l'expédition avaient été établies, on aurait pu dire à la lettre que l'Observatoire était fondé sur le roc; et cependant les cercles gradués de l'instrument méridien éprouvaient une vibration, quand les enfants couraient et sautaient sur la plate-forme autour de la maisonnette! D'un autre côté, il paraît que les différentes parties de l'équatorial ne furent jamais bien équilibrées.

Le centre de la maisonnette tournante était situé à 16,3 mètres au sud et à 5,2 mètres à l'occident du centre de l'axe du cercle méridien. Dans la pièce qui renfermait ce cercle était suspendu le baromètre dont la cuvette se trouvait, d'après un nivellement fait par le D^r Moesta, à 58,9 mètres au-dessus du centre de la place principale de Santiago. L'ingénieur Campbell a déterminé la hauteur de ce dernier point au-dessus du niveau de la mer, lors des nivellements entrepris en vue du chemin de fer de Santiago à Valparaiso : il l'a trouvée de 1836 pieds (anglais) ou 559,6 mètres; de sorte que la hauteur de la cuvette du baromètre suspendu dans la salle du cercle méridien était de 618,5 mètres ou 2029,2 pieds.

La cuvette du baromètre se trouvait à 3 pieds 4 pouces au-dessus du plancher de la salle, et comme la terrasse sur laquelle l'équatorial était monté, se trouvait à 8 pieds au-dessus de la salle du cercle, il s'ensuit que la hauteur de l'équatorial au-dessus du niveau de la mer était de 2035,7 pieds. Cette hauteur diffère de 93,7 pieds de la détermination de Gilliss que nous avons donnée précédemment.

« La situation actuelle de l'Observatoire, » disait le Dr Moesta en 1859,[1] « choisie par le lieutenant Gilliss, sur les roches de Santa-Lucia et au milieu d'une ville populeuse comme l'est Santiago, ne peut à aucun égard être considérée comme bonne. Les roches voisines des maisonnettes s'échauffent extraordinairement pendant l'été, et la chaleur qu'elles réfléchissent altère le thermomètre de telle façon qu'il devient difficile de mesurer pendant le jour la vraie température de l'air qui entoure les maisonnettes. Comme il n'y a pas d'habitation sur la colline pour l'astronome, celui-ci est obligé de monter à l'Observatoire chaque nuit; il arrive agité devant son instrument, et n'a pas le calme indispensable pour des travaux astronomiques; les sonneries fréquentes des innombrables cloches de la capitale et le voisinage de différents quartiers militaires incommodent et interrompent continuellement l'observateur pendant ses travaux; la poussière extrêmement fine dont l'atmosphère sèche de Santiago est imprégnée pendant une grande partie de l'année fait une guerre incessante aux instruments. Mais le plus grand inconvénient consiste encore dans le peu de stabilité des instruments soumis aux influences atmosphériques qui agissent sur les roches dont se compose la colline [2]... »

En présentant au public les résultats de ses observations, le Dr Moesta demandait qu'on lui tînt compte des difficultés qu'il avait eu à surmonter. Outre les circonstances défavorables dans

[1] Introduction aux observations astronomiques, déjà citée.

[2] Les changements d'azimut dépassaient 0s,5 en douze heures; ils manifestent clairement une période annuelle. L'inclinaison de l'axe était soumise à des changements analogues Sauf la collimation, les erreurs du cercle méridien étaient déterminées chaque jour dans le but de parer aux effets de l'instabilité de l'instrument.

lesquelles les observations, comme nous venons de le voir, avaient été faites, outre les embarras inhérents à toute nouvelle création, d'autres contrariétés « dont il vaut mieux ne point parler, » dit-il, étaient encore venues l'assaillir; mais il exprime sa profonde gratitude pour la bienveillante confiance que le gouvernement lui a toujours témoignée. « J'espère, » ajoute-t-il, « que les astronomes et les amis de cette science sublime accueilleront avec faveur cette publication, la première de son espèce qui ait été faite dans l'Amérique du Sud, et que, en jugeant ses défauts, ils ne perdront pas de vue les circonstances où je me suis trouvé. » A la fin du volume se trouve un catalogue de 999 étoiles pour l'époque de 1855.

Nous avons vu que Gilliss avait adopté pour latitude du cercle méridien 33°26'25",89 sud : Moesta la fait de 33°26'25",70 par plus de 400 observations d'étoiles circompolaires, mais cette valeur, d'après lui, serait trop petite, ce qu'il attribue aux attractions locales. — Tandis que la longitude, selon Gilliss, aurait été $4^h22^m33^s,81$ à l'ouest de Greenwich, Moesta la donne comme égale à $4^h42^m32^s,97$: il l'a calculée par 182 culminations de la lune. — On se rappellera que Gilliss avait trouvé, par la comparaison de chronomètres au moyen du télégraphe électrique, $3^m56^s,51$ pour la différence des longitudes entre Santiago et Valparaiso : Moesta trouva plus tard [en 1857 ?][1], par le *transport* du temps au moyen de chronomètres, $3^m56^s,5$, valeur identique avec la précédente. C'est là certainement un accord dans lequel le hasard a bien pu être pour quelque chose. « Si l'on prend $22^m8^s,4$ pour la différence des longitudes entre Valparaiso et Callao, selon la détermination obtenue par l'expédition anglaise (?), il en résulte que la longitude de Callao est $5^h8^m37^s,9$; et comme, d'après les observations du baron de Humboldt, Lima est situé à $28^s,7$ à l'est de Callao, la longitude de Lima est $5^h8^m9^s,2$ à l'ouest de Greenwich[2]. »

Le gouvernement de Chili ne laissait échapper aucune occasion

[1] Lettre du Dr Moesta, datée de Santiago, le 29 juin 1857, dans les *Astronomische Nachrichten*, n° 1107; 29 août 1857.

[2] *Ibid.*

opéré une petite triangulation entre l'ancien et le nouvel Observatoire, pour avoir vite une valeur approchée de la latitude. Aussitôt après la nouvelle installation du cercle méridien, je déterminai la latitude au moyen d'une série très-étendue d'étoiles circompolaires et trouvai, comme je m'y attendais d'avance (voir ci-dessus), une différence qui n'allait pas à moins de 2",92, et qui représentait l'effet de l'attraction locale. Pour la différence des longitudes, la même triangulation donnait $9^s,40$ à l'ouest de Santa-Lucia : cette différence doit être provisoirement adoptée, vu que les observations de culminations lunaires faites dans le nouveau bâtiment ne sont pas encore réduites et que, de plus, il n'a été possible jusqu'ici que d'en réunir un petit nombre. La position du nouvel Observatoire de Santiago (le centre) est donc provisoirement la suivante : Latitude 33°26'42",0 sud ; longitude $4^h42^m42^s,4$ à l'ouest de Greenwich. La latitude doit être exacte à 0",1 près. Toutes les observations qui ont été faites depuis mai 1860 à l'Observatoire de Santiago reposent sur la position géographique qui précède. »

On a déjà vu par l'extrait que nous avons donné de l'introduction aux observations de 1853, 1854 et 1855, que Moesta avait prêté une attention particulière aux observations méridiennes de Vénus. On lit dans une de ses lettres, datée de Santiago, le 30 août 1856 [1] : « Je prends la liberté de vous envoyer ci-jointe une série d'observations des distances zénithales de Vénus, à l'époque de sa dernière conjonction inférieure avec le Soleil, et de Mars, lors de son opposition. J'ai observé les deux planètes, aussi souvent que le temps me le permettait, avec beaucoup de soin au cercle méridien, et ce serait pour moi un grand plaisir qu'il se trouvât des observations correspondantes, faites dans les Observatoires de l'hémisphère boréal, afin de les faire servir, par la comparaison avec les miennes, à une nouvelle détermination de la parallaxe du soleil. Comme notre Observatoire est le premier où l'on ait mis en pratique la méthode de Gerling pour trouver la parallaxe, il semble intéressant de continuer à y observer soigneusement les conjonc-

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 1054 ; 2 novembre 1856.

tions inférieures de Vénus, afin d'arriver bientôt à l'extrême limite d'exactitude dont cette méthode est susceptible... Comme je n'ai encore entendu prononcer aucun jugement sur l'utilité pratique des mesures micrométriques de Vénus aux époques de ses stations, je me bornerai aux observations méridiennes. Parmi les Observatoires de l'Amérique du Nord, celui de Cambridge (Mass.) est placé d'une manière si particulièrement avantageuse par rapport à Santiago, que Vénus est visible au même instant dans le champ des lunettes méridiennes des deux Observatoires, et que, ainsi, la variation correspondante de la déclinaison peut être déterminée, au moyen de l'éphéméride, avec autant de rigueur qu'à l'époque des stations précitées. L'unique observation dans le méridien, près de la conjonction avec le soleil, a, par rapport au résultat final, une importance qui compenserait des mesures répétées, faites à l'époque de la station. Je doute à peine que l'observation de quelques conjonctions inférieures de Vénus ne donnât un résultat satisfaisant, si l'Observatoire de Cambridge était disposé à accorder son attention à cet objet. »

L'opposition de la planète Mars, qui eut lieu en 1862, attira l'attention toute particulière des astronomes. Dès le mois de mars, Gilliss réclamait la coopération des Observatoires pour un système de mesures différentielles à faire du 27 août au 7 novembre, et leur envoyait une éphéméride des étoiles à observer. « Les observations, » disait-il, « commenceront une heure avant le passage de la planète au méridien de Washington, et seront continuées, pendant deux heures; les mesures seront répétées aussi fréquemment et aussi rapidement que le permettra le soin le plus rigoureux à donner aux observations. Les comparaisons seront limitées à l'étoile choisie pour la nuit, et l'on mesurera alternativement la distance entre cette étoile et les bords supérieur et inférieur de la planète, le temps où le bord de la planète est observé étant noté à un dixième de seconde près. Les deux objets seront aussi observés aux instruments méridiens, et leur différence de déclinaison sera mesurée avec la vis micrométrique de la lunette du cercle. Les astronomes qui feront ces observations sont invités respectueusement à vouloir en transmettre une copie à l'Observatoire

de Washington, aussitôt qu'ils le pourront, et à joindre à cette copie une description de l'instrument dont ils se seront servis et les renseignements quelconques de nature à faciliter la discussion des résultats [1]. » — Winnecke, l'astronome de Poulkova, avait, de son côté, présenté un plan d'observations méridiennes, dont nous avons donné la substance. Moesta, qui était alors établi dans son nouvel Observatoire, ne pouvait manquer d'entendre ce double appel. Voici comment il rend compte, dans une lettre du 31 janvier 1863 [2], des observations qu'il a faites : « Pendant la dernière opposition de Mars, on a effectué ici une série de mesures, tant au cercle méridien qu'à l'équatorial, dans le but de déterminer la parallaxe de la planète et, par suite, celle du soleil. Ces mesures ont été fort nombreuses : celles qui ont été faites dans le méridien, d'après le plan proposé par M. le Dr Winnecke, s'étendent du 20 août au 5 novembre, et embrassent 31 jours... Les mesures micrométriques ont été exécutées à l'équatorial, sur la demande particulière de M. le professeur Pierce et de MM. Gould et Gilliss : j'ai employé les étoiles de comparaison données par le capitaine Gilliss dans une éphéméride et une carte qu'il m'avait envoyées. Dans ces mesures je me suis efforcé, par l'ordonnance des observations, d'affranchir autant que possible d'erreurs constantes la différence de déclinaison à déterminer entre l'étoile de comparaison et le centre de la planète... » J'ai fait connaître quels avaient été les résultats fournis par les deux méthodes : je n'y reviendrai point ; il suffira de rappeler qu'ils furent très-concordants.

Moesta s'est aussi occupé de la parallaxe des étoiles α et β Centauri dont nous avons déjà parlé. Pour obtenir avec le cercle méridien de l'Observatoire de Santiago une nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile α Centauri, il établit en 1856, d'avril à octobre, une série d'observations, qui, bien que relativement peu nombreuses, fournirent une valeur de la parallaxe, très-voisine de celle trouvée précédemment au Cap. Mais la mauvaise installation du cercle à Santa-Lucia lui fit abandonner ces

[1] *Monthly Notices*, t. XXII, n° du 11 avril 1862.
[2] *Astronomische Nachrichten*, n° 1409; 7 avril 1863.

recherches. Il les reprit en 1860, quand l'instrument eut été monté dans le nouvel Observatoire. Entre le 16 octobre 1860 et le 28 mai 1864, il mesura la distance zénithale de α Centauri à 216 jours; des observations analogues furent entreprises sur β Centauri; et, tandis que celles-ci, faites dans les mêmes conditions et avec le même instrument donnèrent une parallaxe nulle, les premières fournirent pour la parallaxe de α Centauri la valeur $0'',88 \pm 0'',068$ [1]. [On se rappellera que Maclear avait trouvé au Cap la valeur $0'',92$].

Le 18 janvier 1865, Moesta découvrit à Santiago la comète I de cette année-là. Elle se voyait fort bien à l'œil nu pendant le crépuscule. Elle avait une queue presque droite et de forme conique, d'une longueur de 25° environ. La queue, du côté sud, était nettement limitée, tandis que du côté opposé, à quelque distance du noyau, le bord était peu net, et l'on pouvait distinguer une seconde queue latérale plus faible que la première. Cette comète, qui n'a pas été visible pour les Observatoires situés dans l'hémisphère boréal, a été observée au Chili et en Australie (voir plus loin).

Les renseignements sur les travaux ultérieurs de l'Observatoire de Santiago nous manquent. Nous lisons dans une note de M. Gay, insérée au n° 12 du 22 mars 1869 des *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Paris [2] : « ... L'Observatoire astronomique (de Santiago) prend une importance toujours croissante. Pendant l'absence du directeur, M. Moesta [3], toutes les études si bien commencées par ce laborieux astronome sur les étoiles antarctiques et sur plusieurs phénomènes célestes de cet hémisphère sont continuées avec assiduité par don J. Ign. Vergara, jeune savant de beaucoup de mérite, à qui on doit de bonnes observations sur l'éclipse totale de soleil qui eut lieu le 25 avril 1865, dans le sud du Chili. Les nombreuses observations déjà publiées et les excellents

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 1688-1689; 15 avril 1868.

[2] *Bibliographie*. — Rapport sur une collection de livres envoyés par le gouvernement chilien.

[3] Moesta n'est plus retourné au Chili; dans les derniers temps, il habitait Dresde.

instruments que l'on possède témoignent de l'intérêt qu'on ne cesse de prendre à ces sortes de recherches et des services qu'elles vont rendre à l'astronomie de ces régions encore si peu connues avant les beaux travaux de sir John Herschel. » Cette dernière remarque montre que M. Gay n'est pas au courant des travaux exécutés dans l'hémisphère austral; elle confirme, du reste, ce que nous avons dit de l'immense retentissement qu'avaient eu le voyage et le séjour de sir John au cap de Bonne-Espérance. Si M. Gay n'est pas astronome, il paraît bien connaître le Chili, et nous croyons devoir résumer ici la fin de sa note : « Il y a une soixantaine d'années, le Chili se trouvait encore plongé dans une ignorance à peu près aveugle... La société, impuissante à se développer [sous la domination espagnole], restait dans un état tellement stationnaire qu'en 1810 l'imprimerie n'avait pas encore pu y être introduite. Ce fut à cette époque que ce pays voulut s'affranchir... [La] violente conquête [de son indépendance] produisit l'anarchie politique, qui ne fut détruite qu'en 1830 par la main puissante du ministre don Diego Portales. La constitution de 1833 fonctionne encore aujourd'hui... La population a plus que doublé [1819223 en 1865]. Une seule mine d'argent a produit depuis 35 ans seulement plus d'un demi-milliard de francs. Les mines de cuivre fournissent encore 36000 tonnes, ou plus de la moitié de celui exploité sur tout le globe. L'instruction publique a été très-favorisée. L'ancienne université a été renouvelée. La carte topographique et géologique est à peu près terminée. »

La carte dont il est ici question avait été confiée par le gouvernement du Chili à un Français, M. Pissis. Les opérations géodésiques, commencées en 1849, embrassaient, à la fin de 1866, un espace de 10° en latitude; voici quelques détails sur ces opérations, que nous empruntons à une lettre de M. Pissis [1] : « ... La triangulation s'appuie sur cinq bases; l'étalon qui a servi pour ces

[1] *Comptes rendus*, n° du 11 février 1867. La lettre de M. Pissis est adressée à M. Élie de Beaumont; elle est datée de Santiago, le 30 novembre 1866.

mesures est un mètre divisé par Gambey; il a été comparé à un autre mètre de Secretan.... Les angles formés par les signaux ont été observés avec de petits instruments universels, l'un de Thomas Jones, l'autre de Pistor et Martins. Ces mêmes instruments ont également servi pour les observations astronomiques, ainsi que des cercles à réflexion prismatique de Pistor et Martins. Les latitudes ont été obtenues, soit par des culminations d'étoiles observées des deux côtés du zénith, soit par des hauteurs circomméridiennes, et les observations relatives aux points de premier ordre ont été faites en assez grand nombre pour que l'erreur probable du résultat final ne dépassât pas une seconde... En calculant la longueur moyenne du degré pour toute l'étendue de l'arc mesuré, on trouve 110936 mètres. On peut la considérer, sans erreur sensible, comme celle du degré qui correspond au milieu de l'arc, c'est-à-dire à 32°39′45″. La longueur de ce même degré, calculée dans l'hypothèse d'un sphéroïde régulier et d'un aplatissement de $\frac{1}{299}$, serait 110877 mètres : elle diffère seulement de 59 mètres de la précédente, qui se rapproche aussi beaucoup de 110964 mètres, trouvée par Maclear par la mesure exécutée près du cap de Bonne-Espérance. » Le nombre 110964 mètres, donné ici pour la longueur du degré de Maclear, ne s'accorde pas avec celui qu'on trouve à la page 105 de notre travail; en effet, 363796,3 pieds anglais font 110883 mètres.

CHAPITRE XV.

Le projet d'établir une grande lunette dans les Andes.

On se rappellera le projet qu'avait conçu le capitaine Jacob d'aller s'établir sur une colline près de Poonah, dans l'Inde, à 5000 pieds au-dessus du niveau de la mer, avec une lunette de neuf pouces d'ouverture, projet dont la mort prématurée de ce vaillant astronome empêcha seule la réalisation. Quelques années après, le lieutenant E.-D. Ashe, directeur de l'Observatoire de Quebec, suggéra l'idée de placer une grande lunette dans une des

plaines les plus élevées des Andes, dont plusieurs se prêteraient, disait-il, admirablement aux observations astronomiques, à celles, par exemple, qui auraient pour objet les disques des planètes et la surface du soleil. « Pendant que je servais à bord d'une frégate de la station de l'Amérique du Sud, » écrivait-il au président de la Société astronomique de Londres [1], « j'eus la bonne fortune de traverser les Andes, au Pérou, vers le 18e degré de latitude australe. Le passage de Tarcora est à une hauteur de 20000 pieds, et, en partant de la délicieuse ville de Tacua, située sur la côte, on y arrive facilement en trois jours. Entre ce passage et le lac de Titicaca, il y a plusieurs plaines (*Llanos*) à différentes hauteurs, variant de 12000 à 20000 pieds : on pourrait en choisir une, et le transport des diverses parties d'un équatorial n'offrirait aucune difficulté, puisque j'ai bien vu une mule traverser les Andes avec un piano de la maison Collard sur le dos.... La Société de géographie a obtenu facilement des fonds pour plusieurs de ses louables expéditions : je ne vois pas pourquoi on ne parviendrait pas à pourvoir aux dépenses d'une expédition astronomique... Il est probable que le gouvernement du Canada accorderait ma lunette de 8 pouces d'ouverture et mes services pour une entreprise aussi louable. » En mettant cette lettre sous les yeux de la Société astronomique, le président, M. Warren De La Rue, fit ressortir tous les avantages à résulter de l'expédition au Pérou, proposée par M. Ashe : il avait, dit-il, une très-haute opinion de l'atmosphère dans ces régions et pensait qu'on y obtiendrait des observations telles qu'on ne pourrait en espérer sur aucun autre point du globe. M. Evan Hopkins, présent à la séance, et qui avait voyagé au Pérou, rendit témoignage de l'excellence du climat. Nous ignorons s'il a été donné suite à cette affaire.

[1] *Monthly Notices*, no du 12 janvier 1866. La lettre du lieutenant Ashe est datée de Londres, le 10 novembre 1865.

CHAPITRE XVI.

Les colonies de l'Australie. — Les Observatoires fondés depuis Brisbane.

Pour compléter le tableau de l'histoire de l'Astronomie dans l'hémisphère sud, il nous reste à exposer les progrès que cette science a faits en Australie, depuis l'époque où elle y fut importée par les soins et la munificence de sir Macdougall Brisbane.

La protection accordée aux études astronomiques a été en quelque sorte un devoir de reconnaissance pour l'Australie, sa découverte se rattachant à un phénomène céleste dont le souvenir est resté célèbre : « Le navire l'*Endeavour* quitta l'Angleterre en août 1768 ; il emportait aux îles Marquises les astronomes chargés par le gouvernement britannique d'observer le passage de Vénus sur le soleil, qui devait avoir lieu en 1769. — Le commandant de l'expédition, Cook, avait l'ordre, après avoir rempli l'objet principal de sa mission, de poursuivre son voyage dans les mers australes, afin d'ajouter des découvertes nouvelles à celles qui avaient été faites déjà dans ces parages. Cook commença par circumnaviguer et par visiter la Nouvelle-Zélande, et, se dirigeant ensuite vers la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, il pénétra le 28 avril 1770 dans un estuaire où l'*Endeavour* jeta l'ancre et qui reçut le nom de *Botany-Bay*, à cause de la profusion de fleurs et de plantes de toute espèce qui couvraient la plage et les terres adjacentes. — « Le 6 mai 1770, » dit Cook, ou plutôt Hawkesworth, son historiographe, « nous mîmes à la voile de Botany-Bay, et à midi nous nous trouvions, par 33°50′ lat. sud à deux ou trois milles de terre, en face d'une baie ou rade qui paraissait offrir un bon ancrage et à laquelle je donnai le nom de *Port-Jackson*. » Le navire continua son trajet vers le nord sans pénétrer dans cette baie, dont l'entrée ne devait être franchie que dix-huit ans après, pour devenir le plus vaste, le plus sûr, le plus magnifique port du monde entier. — Avant la séparation des colonies britanniques de l'Amérique du Nord, la mère patrie y expédiait une partie de ses

condamnés à la transportation. — Lorsque ce déversoir fit défaut, on jeta les yeux sur Botany-Bay. L'expédition mit à la voile le 13 mai 1787 et arriva à Botany-Bay le 18 janvier 1788. Il y avait 778 *convicts*, dont 548 femmes. Le capitaine Arthur Phillip, le commandant de la flottille, eut bientôt reconnu que Botany-Bay ne remplissait en aucune façon les conditions désirables : il songea alors à Port-Jackson; l'ayant visité en canot avec plusieurs de ses officiers, il fut frappé de son heureuse configuration, de son étendue, de la profondeur de ses eaux le long de la côte. Il reconnut qu'il avait trouvé le siége de la colonisation. Dès le 26 (janvier) navires, hommes et provisions étaient transportés de Botany-Bay sur le nouvel emplacement, et dans la soirée de cette même journée, les couleurs britanniques flottaient sur cette terre inculte. C'est de cette journée, 26 janvier 1788, que date la fondation de la colonie mère, qu'ont suivie successivement ou dont sont issues les différentes colonies australiennes. — Le 7 février 1788 eut lieu l'installation de Phillip comme capitaine général et gouverneur en chef du territoire de la Nouvelle-Galles du Sud [1] s'étendant alors du Cap York par 10°37′ de lat. sud, au Cap sud, par 43°39′ y compris les îles adjacentes dans l'océan Pacifique et allant vers l'ouest jusqu'au 135° de longitude est. « L'État dont nous jetons les bases, dit à cette occasion le gouverneur, avant que quelques générations aient passé, sera devenu le centre de la civilisation de l'hémisphère sud et le plus brillant joyau de tout l'océan austral. » — Le 26 janvier est resté une fête nationale dans toute la Nouvelle-Galles du Sud [2]. »

La colonie mère perdit en 1851 sa province méridionale qui fut constituée à cette époque en colonie indépendante, sous le nom de colonie de Victoria; en 1859, un district, situé au nord, devint à son tour une colonie indépendante, et prit le nom de *Queen's Land*; de sorte que la Nouvelle-Galles du Sud actuelle « a pour limites : au nord, Queen's Land, la plus jeune des colonies australiennes; à

[1] « Ce nom fut donné par Cook à la côte orientale de la Nouvelle-Hollande, par suite de l'analogie que l'aspect du pays lui paraissait avoir avec celui du pays de Galles. »

[2] *Étude sur l'Australie.* 1862-1869. Par S. Morhange. Bruxelles, 1869.

l'est, l'océan Pacifique; au sud, la colonie de Victoria, dont elle est séparée par le Murray, et, à l'ouest, l'Australie du Sud. Elle a à peu près trois fois l'étendue du Royaume-Uni de la Grande-Bretagne et de l'Irlande. L'océan Pacifique la baigne sur une étendue de 800 milles environ. En procédant de l'est à l'ouest, on peut la diviser en trois régions spéciales : 1° le *littoral ;* 2° les *Plateaux* (Table Lands); 3° les *Grandes plaines* (Great Plains). — La conformation physique de la Nouvelle-Galles du Sud offre une analogie frappante avec celle de la côte occidentale de l'Amérique du Sud. De l'une et de l'autre part, le littoral se compose d'une étroite zone de terre; puis se présentent de grands plateaux traversés par de longues chaînes de montagnes, et ces plateaux s'abaissent graduellement pour se résoudre, à l'intérieur, en plaines immenses. — Le climat est, en général, sec et chaud... Le grand fléau de l'été, c'est le vent brûlant du N.-O. qui fait voler devant lui des tourbillons de poussière suffocante et élève subitement la température jusqu'à 120° Fahr. (48°,9 centigr.)[1]. » — Depuis 1840, la Nouvelle-Galles du Sud a entièrement cessé d'être un lieu de déportation. En avril 1866, elle comptait à peu près 400000 habitants; au commencement de 1865, la capitale Sydney avait une population de 100000 âmes. Sydney s'élève sur le bord méridional de la baie de Port-Jackson, à une hauteur de 145 pieds au-dessus du niveau de la mer.

La colonie de Victoria ne comptait, au moment de son érection (en 1851) que 77000 habitants : la découverte de l'or [2], qui eut lieu quelque temps après, lui fut particulièrement favorable; elle fit croître rapidement sa population, et la plus grande richesse de ses filons ne tarda pas à la placer et à la maintenir au-dessus de la Nouvelle-Galles du Sud dont la prépondérance avait été jusque-là incontestée. En 1852 et l'année suivante, il n'était pas rare de voir jusqu'à 600 navires à la fois à l'ancre dans l'immense

[1] *Étude sur l'Australie*, déjà citée.

[2] « La découverte de l'or, » dit M. Morhange, « changea complétement la face de la société coloniale, les allures du commerce et jusqu'à la forme du gouvernement. Un de ses résultats, c'est la réalisation, en 10 à 12 ans, d'un immense progrès matériel, qu'il eût fallu un demi-siècle à développer, sans cette découverte. »

baie de Port-Phillip. Au mois de mars 1867, la colonie comptait 643876 habitants : la capitale, Melbourne, avait pris les proportions et l'aspect d'une grande cité; avant la découverte de l'or, elle n'était qu'une misérable bourgade. — Victoria est un peu plus petit que la Grande-Bretagne; la côte, au S. et au S.-E., s'étend sur un développement d'à peu près 600 milles. La température moyenne, à l'Observatoire de Melbourne (à 92 pieds au-dessus du niveau de la mer), est de 57°,6 Fahr. [14°, 2 centigr.] Le vent chaud de N.-O. y souffle en moyenne quatorze fois par an. La contrée est sèche. — Victoria est aujourd'hui le centre de l'activité publique et industrielle de l'Australie.

« En 1802, Flinders, commandant l'*Investigateur*, découvrit le *golfe de Spencer*, en détermina les contours ainsi que ceux du golfe *Saint-Vincent*, sur la côte orientale duquel, trente-quatre ans plus tard, on devait jeter les fondements de *Port-Adelaïde*. — Le premier gouverneur, le capitaine Hindsmarsh, arriva avec son état-major, et inaugura la colonie nouvelle, le 28 décembre 1836. » Les limites du territoire primitif ont été considérablement reculées en 1861 et puis en 1863 : en 1861, vers l'ouest, et en 1863, au nord. C'est aujourd'hui la plus considérable en étendue de toutes les colonies britanniques [750000 milles carrés]. « Le littoral, en tenant compte de ses nombreuses sinuosités, a un développement de plus de 1600 milles. — La colonie porte le nom d'Australie du Sud (*South Australia*), fort improprement, du reste, « attendu que la presque totalité de la Victoria est plus au sud que sa voisine de l'ouest. De fait, c'est dans la Victoria que se trouve l'extrémité méridionale du continent australien. [Il s'agit ici du promontoire de Wilson, par 39°7′ de latitude sud et 146°26′ de longitude est]... — Il ne faut pas confondre la capitale Adelaïde avec Port-Adelaïde : il y a entre le port et la capitale une distance de 7 ½ milles, que l'on franchit en chemin de fer. — L'air est très-sec. La période la plus agréable est celle de la fin de mars à la fin d'octobre. — En 1840, quatre ans après la formation de la colonie, la population n'était que de 14630 habitants; en 1867, le chiffre atteignait 172860 habitants. — C'est le cuivre qui, dans l'Australie du Sud, remplit l'office de l'or dans les autres colonies australiennes. Les

mines de cuivre commencèrent à être exploitées en 1845.—Tandis que dans la Nouvelle-Galles du Sud il tombe, en moyenne, 60 pouces anglais de pluie sur le littoral, et 30 sur les plateaux, et que, dans la colonie voisine de Victoria, cette moyenne est de 28,5 pouces, elle n'est que d'environ 21,5 à Adelaïde; en 1865, elle ne fut que de 15,5. — L'Australïe du Sud est un pays essentiellement agricole et pastoral [1]. »

« La *Tasmania*, connue naguère sous le nom de *Terre de Van Diemen* [Van Diemen's Land], doit son nom actuel au célèbre navigateur néerlandais Abel Jan Tasman, qui, le premier, y toucha le 1er décembre 1642, dans un voyage d'exploration, entrepris par les ordres du gouverneur général de Java, Antoine Van Diemen. Arrivé le 1er décembre, Tasman repartit le 5, se dirigeant vers la Nouvelle-Zélande. La Terre de Van Diemen fut successivement visitée depuis en 1772-1773-1779-1788-1792. — La capitale Hobart Town [fondée vers 1804] est située sur la rive occidentale du Derwent. — C'est au Dr Bass, chirurgien de la marine royale britannique, que revient l'honneur de la découverte, en février 1798, de la position insulaire de la Tasmania, séparée de l'Australie par le détroit connu depuis sous le nom de *Détroit de Bass*. — Au commencement du XIXe siècle, le nombre des déportés dans la jeune colonie de la Nouvelle-Galles du Sud avait pris des proportions telles qu'il fallut songer à une succursale. En 1803, le lieutenant Bowen, parti de Port-Jackson, prit possession de la terre de Van Diemen, au nom de la Grande-Bretagne, et y fit le premier essai de colonisation, mais sans succès. L'année suivante, le colonel Collins fut plus heureux [2]. » A partir de 1815, la Tasmania a cessé d'être un lieu de déportation. — L'île est située au S.-S.-E. de l'Australie... — La superficie totale est d'environ 24000 milles carrés, à peu près l'étendue superficielle de l'Irlande. — Le climat est un des plus salubres du monde entier. — Au 31 décembre 1866, la population était de 97368 habitants; au 31 décembre 1867, elle s'élevait à 98455. — La

[1] *Étude sur l'Australie,* déjà citée.

[2] *Ibid.*

capitale, Hobart Town (*ville de Hobart*), a été ainsi nommée en l'honneur de lord Hobart, premier secrétaire d'État de la mère patrie. Elle est située par 42°52′ de latitude sud. La température moyenne est de 54°,4 Fahr. [12°,4 centigr.]; la quantité moyenne d'eau tombée est de 22,6 pouces anglais; le nombre de jours de pluie, de 145 en moyenne.

La colonie de *Queen's Land* [1] (Terre de la Reine) s'étend vers l'extrémité nord-est du grand continent australien. C'est, après l'Australie du Sud, la plus vaste des colonies britanniques; son étendue [678600 milles carrés] est double de celle du Canada et surpasse d'une moitié l'Angleterre, l'Irlande, l'Écosse, le pays de Galles, la France et l'Espagne réunis. La colonie mesure 2250 milles de côtes. — Avant sa séparation d'avec la Nouvelle-Galles du Sud, le territoire de Queen's Land était connu sous la dénomination générale de *Morton-Bay*. Cook lui donna ce nom, dans son voyage de 1770, en mémoire du comte de Morton, qui présidait la Société royale de Londres, au moment où l'*Endeavour* avait mis à la voile [26 août 1768]. Trente ans plus tard, le capitaine Flinders reconnut, mais imparfaitement, les côtes. Lorsque, en 1823, on résolut de fonder un établissement au nord de *Port-Macquarie* pour une classe particulièrement endurcie de convicts, M. l'intendant général Oxley fut chargé d'aller examiner le terrain. C'est lui qui le premier reconnut la rivière *Brisbane* et en explora le magnifique bassin. Il recommanda spécialement l'emplacement de *Morton-Bay*. En septembre 1824, une première colonie de convicts récidifs fut établie à *Redcliffe-Point*, puis transférée dans un but hygiénique sur les bords de la Brisbane, à l'endroit où s'élève maintenant la ville de ce nom [capitale de la colonie]. En 1842, la colonie gouvernée jusque-là militairement fut ouverte à l'immigration libre. De cette époque date le développement commercial de Queen's Land; sa fortune agricole remonte à l'année 1838. L'indépendance de Queen's Land

[1] Les détails que nous donnons ici sur Queen's Land sont empruntés à un rapport de M. Harris, consul de Belgique à Brisbane, qui a paru dans le *Recueil consulaire*, t. XI, année 1865.

fut proclamée à Londres le 3 juin 1859; le 10 décembre de la même année arriva son premier gouverneur. Depuis 1851, la colonie n'avait cessé de lutter pour la *séparation sans convicts*. Dans Queen's Land il y a presque partout des stations de moutons et de bétail. Les plaines de Darling (*Darling Downs*), découvertes en 1827 par le célèbre voyageur Allan Cunningham, sont réputées la première contrée de l'Australie pour l'élève des bêtes à laine. — La population était en 1846 de 2257 âmes; en 1851, de 8575; en 1856, de 17082; en 1861, de 30059; au 1er janvier 1864, de 61467.

Outre la Nouvelle-Galles du Sud, la Victoria, l'Australie du Sud, la Tasmania et la Queen's Land, l'Australie compte encore une colonie connue sous le nom d'Australie occidentale (*Western Australia;* capitale Perth), mais jusque dans ces dernières années, ce n'était qu'une espèce de désert sauvage.

Enfin le développement de la pêche de la baleine dans l'océan Pacifique a favorisé l'introduction de la Nouvelle-Zélande dans le groupe des colonies dont il est ici question.

En avril 1866, l'Australie entière [la Nouvelle-Zélande incluse] comptait environ 1500000 habitants : la superficie totale de l'Australie continentale était évaluée à 3000000 de milles carrés. Le budget du groupe entier s'élevait à près de huit millions de livres sterling [1].

Les détails que nous venons de présenter sur les colonies australiennes n'ont pas un rapport bien direct avec l'objet de cet écrit; nous avons cru cependant, après y avoir réfléchi, devoir les maintenir. L'Australie est peu connue encore; et, d'autre part, malgré son origine récente, elle a déjà fait beaucoup pour l'astronomie. Nous avons vu, du temps où ses gouverneurs étaient d'anciens militaires retirés du service, dont la principale attribution consistait à maintenir la discipline parmi les convicts, nous

[1] La Victoria avait un budget de quatre millions; la Nouvelle-Galles du Sud, d'environ deux millions; l'Australie du Sud, d'un peu plus d'un demi-million; Queen's Land, d'un peu moins d'un demi-million; la Nouvelle-Zélande, d'un demi-million; la Tasmania, d'un quart de million et l'Australie occidentale, de 70000 livres sterling. *Revue d'Édimbourg*, nº d'avril 1865.

avons vu, dis-je, sir Thomas Brisbane fonder à Paramatta le premier Observatoire qui ait fonctionné d'une manière régulière dans l'hémisphère austral. Quand la déportation eut cessé et que le développement de la richesse publique eut fait naître les besoins moraux et intellectuels, communs aux peuples civilisés, les nouvelles colonies ne restèrent pas en arrière; l'indépendance presque absolue, concédée par la mère patrie fut mise à profit pour fonder des écoles de droit, de médecine, du génie; la Société philosophique de la Nouvelle-Galles du Sud fut instituée; les universités de Melbourne et de Sydney furent établies sur le pied de l'Université de Londres [1] pour la collation des grades, sans distinction de croyances religieuses; à Melbourne, la bibliothèque publique resta ouverte depuis dix heures du matin jusqu'à dix heures du soir et l'on y permit aux lecteurs d'aller prendre eux-mêmes les livres sur les rayons, à moins qu'ils ne préférassent avoir recours à l'intermédiaire du bibliothécaire ou de ses aides [2]. L'astronomie ne fut pas oubliée, et bientôt chaque colonie aura son Observatoire; déjà il en existe à Sydney, à Melbourne, à Adelaïde, à Hobart Town [celui-ci est spécialement consacré à l'étude du magnétisme]; de plus, M. John Tebbutt a établi un Observatoire privé à Windsor [dans la Nouvelle-Galles du Sud], et M. Abbott en a érigé un autre à Hobart Town. Ce sont ces Observatoires que nous allons essayer de faire connaître, pour autant que les documents dont nous disposons le permettront. S'ils n'ont pas tous porté les fruits qu'on en espérait, la reconnaissance des astronomes n'en n'est pas moins due aux gouvernements et aux particuliers qui les ont institués.

[1] Voir le chapitre consacré aux UNIVERSITÉS dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.*

[2] *Revue d'Édimbourg*, nº déjà cité.

CHAPITRE XVII.

L'Observatoire de Sydney. — L'Observatoire privé de John Tebbutt, à Windsor.

En 1855, le gouvernement de la Nouvelle-Galles du Sud décida qu'une somme de 7000 livres [175000 fr.] serait consacrée à la fondation d'un Observatoire astronomique; il vota également les sommes nécessaires pour le payement d'un astronome et d'un calculateur, ainsi que pour l'achat d'instruments météorologiques dont l'emploi devait être fait dans différentes stations en connexion avec l'Observatoire proposé.

Il parut désirable que l'astronome présidât lui-même à la construction de l'Observatoire; c'est pourquoi l'astronome royal d'Angleterre fut prié d'indiquer une personne apte à remplir cet office. Le choix de M. Airy s'arrêta sur M. William Scott : celui-ci accepta et fut nommé le 16 avril 1856; le 1er juillet, il s'embarquait pour l'Australie, et le 31 octobre, il arrivait à Sydney. Dans l'intervalle qui s'était écoulé entre sa nomination et son départ, M. Scott avait été compléter ses connaissances en astronomie pratique à Greenwich; il s'y était familiarisé avec la routine d'un Observatoire et s'était mis au courant des derniers perfectionnements apportés à la construction et à l'usage des instruments. Quand il eut mis pied à terre à Sydney, son premier soin fut de chercher un emplacement pour le nouvel Observatoire. Il aurait désiré l'établir dans l'intérieur du pays, loin des villes; mais l'intérêt astronomique pur n'était pas seul en jeu ici : d'autres raisons plaidaient en faveur du voisinage immédiat de Sydney. M. Scott s'arrêta à l'emplacement qui lui fut recommandé par le gouverneur général, près de la station des signaux du fort Phillip. C'est là que l'Observatoire a été bâti; il possède les avantages d'une bonne fondation sur la roche de grès dont la colline est composée, d'une vue non interrompue et d'une exemption considérable de la fumée et de la poussière; de plus, comme tout le terrain à l'entour jusqu'à une grande distance appartient à l'État,

il n'a pas à craindre qu'on vienne élever des maisons dans son voisinage. L'édifice a été construit sous la direction de M. Dawson, l'architecte de la colonie : commencé en mai 1857, il était assez avancé au mois de juin de l'année suivante, pour qu'on pût y faire des observations méridiennes.

M. Scott avait cru de son devoir « d'ériger un Observatoire assez grand et assez commode pour satisfaire à toutes les exigences astronomiques pendant un siècle[1]. » Les bâtiments comprennent : la résidence de l'astronome ; le bureau de l'astronome, renfermant aussi la bibliothèque de l'Observatoire ; le cabinet du calculateur ; la tour avec l'appareil destiné à donner le temps à la ville [*Time-Ball*][2] ; la salle de l'instrument des passages ; la tour de l'équatorial. La salle de l'instrument des passages a 24 pieds de long sur 17 de large ; la largeur de l'ouverture méridienne est de 14 pouces ; cette salle est préparée pour la réception de deux instruments méridiens.

Les instruments étaient à la fin de 1858 : un instrument des passages de 3 $\frac{3}{4}$ pouces d'ouverture, par Troughton ; un cercle méridien [en train d'être réparé en Angleterre, sous la surveillance de l'astronome royal] ; un cercle mural de deux pieds de diamètre, qui avait été employé autrefois à l'Observatoire de Paramatta ; une lunette achromatique de 3 $\frac{1}{4}$ pouces d'ouverture, montée comme équatorial ; et d'autres instruments plus petits. Les deux pendules en usage étaient, l'une de Hardy, l'autre de Grimaldi.

L'instrument des passages était, paraît-il, fort défectueux, au point de « détruire toute confiance dans les résultats. » L'équatorial laissait aussi beaucoup à désirer, mais, moyennant quelques réparations, M. Scott croyait pouvoir s'en servir dans l'observation des occultations et des éclipses.

[1] MONTHLY NOTICES, t. XIX, n° 8 du 10 juin 1859. *Observatory at Sydney. —First Annual Report of the Astronomer to the Observatory Board, december 22d, 1858.*

[2] C'est probablement un appareil du même genre que celui de l'Observatoire d'Édimbourg (voir le chapitre consacré aux OBSERVATOIRES dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.*

On lit dans le rapport sur l'Observatoire, en date du 22 décembre 1858 [1] : « Par suite des défauts de l'instrument des passages et de l'absence du cercle méridien, aucune observation d'une exactitude suffisante pour mériter d'être publiée ne peut être faite quant à présent. Je me borne donc à observer quelques étoiles du *Nautical Almanac*, dans le but d'obtenir le temps exact; et, chaque fois que l'occasion se présente, la lune et les étoiles de même culmination, afin d'arriver à une détermination de la longitude de l'Observatoire.... Je me propose de donner une attention particulière aux étoiles qui passent à peu près au zénith de Sydney et d'autres parties de la colonie, afin de les employer plus tard à la détermination exacte de la latitude au moyen du micromètre zénithal. — Mes plans, du reste, en ce qui concerne les travaux de l'Observatoire, ne sont pas définitivement arrêtés et peuvent être modifiés par les réponses aux lettres que j'ai adressées aux astronomes du cap de Bonne-Espérance et de Santiago : il m'a paru désirable d'établir un concert entre ces derniers Observatoires et le nôtre. »

Le cercle méridien arriva d'Angleterre vers la fin de décembre 1858; mais les observations régulières ne purent pas commencer avant le mois de juin 1859.

Le cercle méridien, de Jones, avait un diamètre de 42 pouces; la longueur focale de sa lunette était de 63 pouces, son ouverture de 3 $\frac{3}{4}$ pouces. Il avait été réparé, modifié et redivisé par MM. Troughton et Simms, mais la disposition générale de l'instrument était telle qu'on ne pouvait en attendre rien de bon : qu'on se figure un axe horizontal sur lequel un cercle et une lunette, fixés l'un à l'autre, ont été reportés sans aucune symétrie et de telle manière que les deux parties de l'axe sont entre elles dans le rapport de 1 à 4, et l'on aura une idée de l'appareil; il n'y avait pas moyen de le retourner, ni de déterminer l'inclinaison de l'axe; les pivots étaient d'un métal si mou et d'une forme si irrégulière, qu'il en résultait des erreurs de plusieurs secondes. « On ne comprend pas, » dit un astronome allemand, « comment on a pu

[1] C'est le rapport mentionné dans la note de la page précédente.

croire qu'un pareil instrument trouverait son emploi, même provisoire, dans une nouvelle institution... Espérons, » ajoute-t-il, « que le gouvernement britannique (?), qui protége les sciences avec tant de libéralité, ne tardera pas à doter l'Observatoire établi sur un point aussi important du globe, d'instruments en rapport avec les exigences actuelles de l'astronomie [1]. » Ceci était écrit en 1861, à propos de la publication faite par M. Scott, de ses observations de 1859 [2]. La plus grande partie de ce volume est occupée par des observations de passages et de distances zénithales d'étoiles : M. Scott en a déduit les ascensions droites et les distances au pôle nord pour le 1er janvier 1859. Quand on examine ces observations et les résultats que l'astronome en a tirés, on ne tarde pas à se convaincre qu'elles sont entachées de différentes espèces d'erreurs. « Les causes d'erreurs sont pour la plupart d'une nature temporaire : par exemple, les changements que subissent les piliers de l'instrument, par suite de la contraction du grès; mais les résultats indiquent aussi une erreur instrumentale permanente, telle qu'une irrégularité dans la forme des pivots. Les erreurs d'observation ne dépassent pas celles que l'on rencontre dans les Observatoires d'un rang élevé, comme Oxford et Cambridge, et doivent disparaître en grande partie, quand on prend la moyenne de quatre ou cinq observations; mais les erreurs instrumentales sont telles que, bien qu'on puisse tirer parti du cercle pour certains objets, ses résultats ne sauraient soutenir la comparaison avec ceux qu'on obtient à l'Observatoire du cap de Bonne-Espérance. Il était donc désirable qu'on évitât autant que possible d'observer les étoiles récemment observées au Cap, ou dont l'observation devait s'y faire bientôt. Toutefois, en l'absence de nouvelles des travaux de M. Maclear, on décida d'observer, outre les étoiles du *Nautical Almanac*, les étoiles de 6e et de 7e grandeurs, qui sont données dans le catalogue de l'Association Britannique ou dans le nouveau catalogue de Lacaille; et, jusqu'à la fin de 1859,

[1] *Astronomische Nachrichten*, n° 1310; 18 mai 1861.

[2] *Astronomical observations made at the Sydney Observatory in the year 1859.* By W. Scott, M. A., Astronomer for New South Wales. Sydney, 1860. In-8°, pp. 1 à XXIV, et 1 à 112.

les observations furent limitées à un espace de 10° de chaque côté du zénith [1]. »

Le 19 février 1861, M. Scott, en envoyant au secrétaire de la Société astronomique de Londres ses observations de l'éclipse de soleil du 11 janvier précédent, faites avec l'équatorial de 3 $\frac{1}{4}$ pouces (voir ci-dessus), ajoutait : « Je suis heureux de pouvoir annoncer que bientôt, selon toute apparence, je serai à même de produire quelque chose de mieux que ce que le caractère défectueux de mes ressources instrumentales m'a permis de faire jusqu'à présent. J'attends un équatorial de Merz, dont l'objectif a 7 pouces d'ouverture [2]. Étant novice dans l'astronomie pratique, et me trouvant isolé du reste du monde astronomique, je serai reconnaissant pour les indications que je pourrai recevoir de votre Société, sur le meilleur mode de coopérer (quand mon nouvel instrument sera arrivé) aux travaux des astronomes de l'Europe et de l'Amérique [3]. » L'équatorial dont il est ici question arriva à Sydney vers la fin de mai (1861) et fut monté dès le 4 juin suivant [4]. « La possession d'une lunette de première classe va me permettre, » écrivait, à cette occasion, M. Scott, « de commencer un travail auquel j'ai pensé depuis longtemps, je veux parler de la réobservation des étoiles doubles de sir John Herschel. »

Dans le courant de l'année 1862, M. W. Scott donna sa démission de directeur de l'Observatoire de Sydney. Il a été remplacé par M. G. R. Smalley. Les observations astronomiques et météorologiques avaient continué à paraître d'année en année [au moins jusques et y compris 1864].

On trouve dans le n° du 13 janvier 1860 des *Monthly Notices* une première détermination de la position de l'Observatoire de Sydney. La latitude est 33°51′41″,1 sud, et la longitude à l'est de Greenwich, $10^h 4^m 59^s,86$. Ces coordonnées, communiquées par

[1] *Monthly Notices*, n° du 8 novembre 1861.

[2] D'après les *Monthly Notices*, n° du 8 novembre 1861, déjà cité, la lunette de l'équatorial commandé à MM. Merz devait avoir 7 pouces (français) d'ouverture et 9 pieds 8 pouces de longueur focale.

[3] *Monthly Notices*, n° du 10 avril 1861.

[4] *Monthly Notices*, 1861, n° 9 (supplémentaire).

M. Scott, ont continué jusqu'à ce jour à figurer sur le tableau des Observatoires du *Nautical Almanac*. M. Scott les regardait comme provisoires; et les valeurs corrigées, déduites des observations des distances zénithales d'étoiles du *Nautical Almanac* et des observations des étoiles lunaires, faites en 1859, furent arrêtées à 33°51′40″,8 sud et $10^h4^m59^s,96$. Ces nouvelles valeurs parurent dans le volume des observations de 1859. Mais la longitude était fautive et fut modifiée sensiblement plus tard : le 11 du mois d'août 1861, M. Scott avait fait savoir qu'il avait des raisons de regarder comme étant trop grande de 10^s, la longitude $10^h5^m0^s$ donnée dans une communication précédente du 21 juin [1]. En comparant les observations de culminations lunaires faites à Sydney avec les observations correspondantes faites à Greenwich en 1860 et 1861 (33 observations), et au cap de Bonne-Espérance, en 1859 (23 observations), il obtint pour résultat final le nombre $10^h4^m45^s,8$ [2]. — En 1867, M. Stone a fait paraître dans les *Monthly Notices*[3], un article intitulé : *Determination of the longitude of the Sydney Observatory from observations of the Moon and Moon-Culminating Stars, made in the years 1859-1860* : « Le dernier directeur de l'Observatoire de Sydney, M. Scott, » y est-il dit, « a publié deux volumes d'observations pour les années 1859 et 1860. Je trouve dans ces volumes 49 observations de la lune à Sydney, différant de moins de 40 minutes en ascension droite des observations correspondantes faites à Greenwich, chaque observation de la lune étant accompagnée d'une étoile au moins de même culmination, commune à Sydney et à Greenwich. J'ai comparé ces observations correspondantes. Les étoiles communes n'ont été employées que pour la détermination de l'erreur de la pendule. L'ascension droite tabulaire de la lune pour les observations de Sydney a été interpolée d'après l'instant de l'observation. Une légère correction a conséquemment été appliquée à l'ascension droite tabulaire de la lune pour le passage de Greenwich,

[1] *Monthly Notices*, 1861, n° 9 (supplémentaire).
[2] *Ibid.*, n° du 14 mars 1862.
[3] *Ibid.*, n° du 14 juin 1867.

tirée du *Nautical Almanac*, afin d'obtenir le résultat qu'aurait donné l'interpolation directe pour le temps de l'observation. Les erreurs des tables de Bürckhardt en 1859 et 1860 sont généralement assez grandes pour rendre cette correction nécessaire. La longitude a été déterminée séparément par les observations des deux bords de la lune. La moyenne de ces résultats séparés a été adoptée comme résultat final. L'attention a été confinée aux nuits où une étoile commune, au moins, de même culmination, avait été observée à la fois à Sydney et à Greenwich. Toutes les erreurs dépendantes des positions tabulaires adoptées se trouvent ainsi éliminées, et comme c'est une règle invariable d'observer les culminateurs avec la lune à Greenwich, on n'a dû écarter qu'un petit nombre d'observations recueillies dans des circonstances défavorables. Aucune observation n'a été rejetée pour simple discordance du résultat.... » En combinant les observations des deux années 1859 et 1860, M. Stone trouve par les observations du premier bord de la lune, $10^h4^m45^s,39$; par celles du second bord, $10^h4^m49^s,26$; et, comme résultat final, $10^h4^m47^s,32$.

Le 30 juin 1861, dans la soirée, une comète magnifique vint surprendre toute l'Europe, astronomes et curieux; elle avait un noyau assez prononcé, était entourée d'une chevelure en spirale et projetait derrière elle, dans une direction opposée au soleil, une queue de plus de 40 degrés, qui se prolongeait jusque vers les gardes de la petite Ourse. On apprit plus tard que cet astre avait été aperçu, dès le mois de mai, en Australie. M. Scott écrivait de Sydney, à la date du 21 juin, à la Société astronomique de Londres[1] : « Je vous envoie ci-jointes quelques observations d'une fort belle comète découverte le 15 mai par M. Tebbutt, jeune fermier australien, qui s'est formé lui-même comme astronome [M. Scott ne dit pas où la découverte a été faite; il est probable que c'est à Windsor, où nous retrouverons bientôt M. Tebbutt]. M. Tebbutt me communiqua sa découverte le 21 [mai]; mais je ne pus obtenir d'observation de quelque valeur avant le 27 et le 30, quand la comète devint visible à l'œil nu, après le coucher du

[1] *Monthly Notices*, 1861, nº 9 (supplémentaire).

soleil... Le 8 juin au matin, je l'observai avec le nouvel équatorial de Merz; elle était alors complétement visible à l'œil nu, et aujourd'hui [21 juin], sa queue s'étend sur un espace de 18°, et se termine par un filet de lumière qui la dépasse du double de sa longueur. Le noyau, distinct et rond, ne présente rien de remarquable. » Le 11 août, M. Scott envoyait les observations faites du 22 juin au 26, et l'orbite calculée par M. Hawkins de Goulburn.

La dernière communication de M. Scott est du 22 mars 1862 [1]; elle a pour objet l'envoi à l'astronome royal [M. Airy] « des seules bonnes observations » qu'il a pu obtenir de la comète d'Encke [février 23 et 24]. « Le temps, » dit-il, « a été nuageux ou chargé de brouillard pendant les deux derniers mois, et la comète, dans les circonstances les plus favorables, était fort peu distincte et très-mal définie. »

Le 20 octobre [1862], en transmettant ses observations de la comète II de cette année [voir plus loin], M. Tebbutt disait : « Le révérend W. Scott a résigné, il y a quelque temps, ses fonctions de directeur de l'Observatoire de Sydney, mais quelques observations de la comète ont été faites par son assistant. »

L'assistant dont il est ici question était-il M. G. R. Smalley, que nous trouvons à la tête de l'Observatoire de Sydney en 1864 [2], et dont les observations de la comète I de 1864, faites du 15 août au 30 septembre avec « le grand équatorial de 10 pieds » ont été publiées dans les *Monthly Notices* [3]?

Nous connaissons encore de M. Smalley, quatre observations de la comète d'Encke, faites les 28, 29 et 30 juin, et le 1er juillet 1865 [4]. Il est bon de remarquer ici qu'en 1865 la comète d'Encke ne put être observée que dans l'hémisphère austral. Voici ce qu'on lisait plus tard dans les *Astronomische Nachrichten* [5], au sujet des observations qui avaient été faites au Cap, à Sydney et à Windsor :

[1] *Monthly Notices*, n° du 9 mai 1862.

[2] Le directeur de l'Observatoire de Sydney est aujourd'hui (1871) M. H. C. Russell.

[3] N° du 10 mars 1865.

[4] N° du 8 décembre 1865.

[5] N° 1692; 8 mai 1868. Article de MM. E. Becker [de Berlin] et E. von Asten [de Cologne].

« Outre une longue série, non publiée jusqu'ici, d'excellentes observations du Cap (juin 24 à juillet 22), dont nous sommes redevables à l'obligeance de M. Hind [le directeur du *Nautical Almanac*], il se trouve encore 2 observations de Windsor (juin 23, 28) et 4 observations de Sydney (juin 27, 28, 29, 30)[1]; mais ces observations [de Windsor et de Sydney] comparées à celles du Cap, ont révélé des erreurs [d'observation] qui ne permettent pas de les employer avec celles-ci, dont l'exactitude est hors de doute, au calcul des lieux normaux de l'astre. »

L'Observatoire privé de M. John Tebbutt, à Windsor, dans la Nouvelle-Galles du Sud, figure sur la liste des Observatoires du *Nautical Almanac* avec les coordonnées : 33°36′30″ sud, $10^h3^m20^s$ est. Cette position a été donnée par M. Tebbutt, sans explication, à la suite d'une communication relative à la comète I de 1864[2].

Plus tard, M. Tebbutt a modifié la longitude et l'a réduite à $10^h3^m15^s,7$[3]. Des signaux électriques échangés entre M. Smalley et lui avaient placé son Observatoire à $1^m30^s,04$ à l'ouest de l'Observatoire de Sydney; et comme la valeur finale adoptée par M. Scott pour la longitude de Sydney était, ainsi que nous l'avons vu, $10^h4^m45^s,7$ à l'est de Greenwich, il en résultait pour la longitude de Windsor, $10^h4^m45^s,7 - 1^m30^s,0$ ou bien $10^h3^m15^s,7$. Ajoutons pour mémoire que 26 passages du premier bord de la lune et 4 du second bord, observés à Windsor en 1866 et comparés aux positions du *Nautical Almanac*, avaient donné $10^h3^m19^s,1$ pour valeur approchée de la longitude, et que 18 passages du premier bord, observés en 1867, avaient donné $10^h3^m23^s,1$. — M. Tebbutt a également réduit la latitude de son Observatoire à 33°36′28″[4].

Les instruments de M. Tebbutt paraissent être une lunette des passages, de 2,1 pouces d'ouverture, et une lunette de $3\frac{1}{4}$ pouces d'ouverture et de 4 pieds de longueur focale[5].

[1] Ce sont les jours *européens* correspondant à ceux où les observations ont été faites en Australie.

[2] *Monthly Notices*, n° du 9 décembre 1864.

[3] *Astronomische Nachrichten*, n° 1691; 30 avril 1868.

[4] *Meteorological observations made at the private Observatory of John Tebbutt, Junr., in the years 1863, 1864, 1865 and 1866.* Sydney, 1868.

[5] *Astronomische Nachrichten*, n° 1691; 30 avril 1868.

La comète II de 1862 dont il a été question ci-dessus est celle qui a fait assez de sensation dans le public au commencement du mois d'août. Elle avait été découverte par M. Tuttle à Cambridge (États-Unis), le 18 juillet : elle était alors très-faible. Quand elle apparut brusquement, le 1er septembre, sur l'horizon de Windsor, elle avait un grand éclat, puis sa lumière alla en s'affaiblissant et devint diffuse.

Au mois de janvier 1865, une comète remarquablement belle fut aperçue à la fois en différents lieux de l'hémisphère austral. Le 17, M. Abbott l'observa à Hobart Town; le 18, elle fut signalée à Santiago par M. Moesta, à Melbourne par M. Ellery et à Green Point (au cap de Bonne-Espérance). M. Tebbutt l'entrevit les 22 et 25 janvier, mais le temps couvert l'empêcha de commencer des observations régulières avant le 30 janvier : à cette date, la comète avait déjà diminué en splendeur, mais le noyau, vu dans la lunette, était brillant. La queue avait 12° de longueur et était légèrement recourbée; le 3 février, elle ne mesurait plus que 5° environ; le 6, la comète était invisible à l'œil nu. M. Tebbutt réussit à l'observer jusqu'au 20 mars. Le 1er mai, il en avait calculé les éléments paraboliques, qu'il corrigea plus tard [1]. Cette comète est restée invisible dans l'hémisphère boréal.

Nous avons déjà parlé des observations de la comète d'Encke, à son retour en 1865. M. Tebbutt retrouva cet astre le 24 juin, et s'empressa d'en informer M. Smalley, l'astronome de Sydney, qui put observer la comète le 28. Après la pleine lune, M. Tebbutt la vit de nouveau, mais elle était si faible qu'à peine pouvait-on la distinguer [2].

Nous citerons encore de M. Tebbutt des observations de l'étoile variable η Argûs, s'étendant de 1854 à 1870 [3], et des observations des éclipses des satellites de Jupiter, faites avec sa lunette de 4 pieds [4].

[1] *Monthly Notices*, nos du 14 avril et du 9 juin 1865; no 9 (supplémentaire) de la même année; no du 12 janvier 1866.

[2] *Ibid.*, no du 10 novembre 1865. Lettre de M. Tebbutt, en date du 17 juillet 1865.

[3] *Ibid.*, nos du 12 janvier 1866 et du 12 mai 1871.

[4] *Astronomische Nachrichten*, no 1691; 30 avril 1868.

CHAPITRE XVIII.

L'Observatoire de la colonie de Victoria. — Les travaux d'Ellery à Williamstown, et ensuite à Melbourne. — Le grand télescope de Melbourne.

L'Observatoire de la colonie de Victoria fut d'abord établi à Williamstown, sur la côte S.-O. de la baie de Hobson qui forme la tête de la grande baie de Port-Phillip. Son institution remonte à l'époque où la découverte de l'or vint donner à la colonie un développement tout à fait imprévu. Nous avons dit qu'en 1852 et 1853, il n'était pas rare de voir dans la baie de Port-Phillip, jusqu'à 600 navires à l'ancre : il fallut songer à obtenir l'heure exacte pour régler les chronomètres de ces navires, et, au mois de juillet 1853, le gouvernement colonial résolut de fonder un Observatoire dont il confia l'organisation et la direction à M. R.-L.-J. Ellery.

Jusque vers le milieu de 1858, M. Ellery dut se borner aux observations qui servaient à régler le temps et à celles qui étaient nécessaires pour déterminer sa position géographique. Il n'eut d'abord à sa disposition qu'une lunette des passages de 20 pouces; en mars 1854, arrivèrent d'Angleterre une pendule astronomique de Frodsham et une lunette des passages de 25 pouces, qui fut remplacée vers la fin de l'année par une autre de 45 pouces, de Troughton et Simms. L'Observatoire reçut encore, à la même époque, un instrument de hauteur et d'azimut (Altazimut), de Troughton et Simms, dont les cercles avaient 18 pouces.

En 1858, le gouvernement résolut de faire procéder à la triangulation de la colonie, et chargea M. Ellery de ce travail. La législature vota des fonds pour l'acquisition de nouveaux instruments : un cercle méridien, un secteur zénithal, un équatorial, une seconde pendule sidérale furent commandés à Londres. Le cercle méridien arriva en août 1861, et les autres instruments suivirent.

Voyons maintenant quelles furent, de 1858 à 1863, les recherches exécutées par M. Ellery. Le 10 octobre 1858, il découvre la

grande comète de Donati [on se rappellera que le même jour, M. Maclear l'apercevait au cap de Bonne-Espérance]; le 16 octobre, il envoie en Europe les observations qu'il avait faites à partir du 12 : à cette époque, la comète continuait à croître en éclat; son noyau ressemblait à une étoile de première grandeur, et sa queue avait déjà une longueur d'environ 6° [1]. — Le 8 juin 1860, M. Airy communique à la Société astronomique de Londres des observations des passages de la lune et des étoiles de même culmination, faites par M. Ellery, du 7 novembre 1859 au 7 avril 1860[2]. — Le 24 juillet 1860, M. Ellery envoie à la Société les observations qu'il a pu réunir, entre le 10 et le 20, de la comète III de 1860 : cet astre présentait assez d'analogie avec la grande comète de 1858; il avait une belle queue. Le premier qui l'ait observé paraît avoir été M. Tuttle [à Cambridge (États-Unis), le 21 juin]; le 6 juillet, il avait été aperçu en différents points de l'Australie; le 7, M. Ellery l'avait découvert à Williamstown : la comète était alors fort brillante; sa queue s'étendait sur un espace de 4° environ la première nuit; la tête resta fort nébuleuse pendant tout le temps de sa visibilité. Les observations durent se faire avec un sextant, le seul instrument extra-méridien de l'Observatoire, l'altazimut de 18 pouces étant hors d'usage [3]. M. Scott aperçut la comète dont il vient d'être parlé, le 9 juillet, et l'observa à Sydney, du 12 au 18 [4]. — Le 6 juin 1861, M. Ellery aperçoit à Williamstown la grande comète (II) qui, dès le mois de mai, avait été observée par Tebbutt et Scott, dans la Nouvelle-Galles du Sud; il en prend soigneusement les dessins, et les envoie à l'éditeur des *Astronomische Nachrichten* [5]. D'après sa description, la queue apparut double le 20 juin; la queue occidentale, la première qui avait été vue, se prolongeait jusqu'à Achernar sur une étendue de plus de 40°; la queue orientale, à droite de la première, s'écartait de celle-ci d'environ 34°; elle était un peu courbée vers l'est et

[1] *Monthly Notices*, n° du 10 décembre 1858.
[2] *Ibid.*, n° du 8 juin 1860.
[3] *Ibid.*, n° 9 (supplémentaire), 1860.
[4] *Ibid.*, n° 9 (supplémentaire), 1860.
[5] N° 1324; 31 août 1861.

mesurait 5°. — Le 12 novembre 1861, M. Ellery observe l'entrée et une partie du passage de Mercure sur le soleil : dans la lettre qu'il écrit à ce sujet [1], il donne pour les coordonnées de son Observatoire : 37°52′8″,5 sud, et 9h39m40s,01 à l'est de Greenwich.

Le 1er janvier 1861, M. Ellery avait commencé une série d'observations d'étoiles, qu'il continua jusqu'au 30 mai 1863, et dont il a présenté les résultats dans un volume publié en 1869, à Melbourne, sous le titre : « Observations astronomiques faites à l'Observatoire de Williamstown, pendant les années 1861, 1862 et 1863 [2]. » Ces observations consistèrent d'abord en déterminations d'ascensions droites, obtenues avec la lunette des passages de 45 pouces. Lorsque, plus tard, au mois de septembre 1861, le cercle méridien eut été mis en place, ce cercle fut employé à déterminer à la fois les ascensions droites et les déclinaisons. — M. Ellery a tiré de ses observations un catalogue de 546 étoiles ; mais il ne donne les déclinaisons que pour 599 de ces étoiles, et 6 n'ont pas d'ascension droite, de sorte que 593 étoiles seulement sont complétement déterminées. La plupart des étoiles observées se trouvent dans le catalogue de Lacaille ; un grand nombre font aussi partie d'autres catalogues.

Nous avons mentionné ailleurs la part qui fut prise par l'Observatoire de Williamstown aux observations recommandées en 1862 par M. Winnecke, et dont l'objet était d'arriver à une nouvelle détermination de la parallaxe du soleil : le volume, publié par M. Ellery, renferme dans le plus grand détail les observations de Mars, faites pendant l'opposition recommandée.

Dans l'INTRODUCTION au volume dont nous parlons, M. Ellery donne pour la latitude finale de son observatoire, 37°52′7″,24, et pour sa longitude, 9h39m38s,8 à l'est de Greenwich. Cette position se rapporte au point milieu entre les piliers qui supportent le cercle méridien : la latitude a été déduite des distances zéni-

[1] *Monthly Notices*, n° du 10 janvier 1862.

[2] *Astronomical observations made at the Williamstown Observatory, in the years 1861, 1862 and 1863, under the direction of Robert L.-J. Ellery, Government Astronomer to the Colony of Victoria, Australia.* Melbourne, 1869, gr. in-8°, XXXIII et 181 pages avec 4 planches.

thales d'un petit nombre d'étoiles circompolaires à leurs passages supérieur et inférieur; la longitude résulte des passages méridiens de la lune, comparés à des observations correspondantes, faites à Greenwich et au cap de Bonne-Espérance.

L'Observatoire de Williamstown cessa de fonctionner au mois de juin 1863. Un nouvel Observatoire avait été érigé à Melbourne, à 4 milles au N.-E. du premier. Il semble avoir été mis en activité le 8 juillet 1863 : sa position, d'après M. Ellery, est la suivante : latitude 37°49′53″,4 sud; longitude, $9^h39^m54^s,8$. Il est placé au milieu d'un grand parc de forme elliptique, à 92 pieds au-dessus du niveau de la mer, et à l'abri de la poussière, de la fumée et des vibrations. L'horizon y est à peu près complétement libre, sauf vers le sud et le sud-est, où il est un peu masqué par les arbres du jardin botanique. L'édifice est d'une forme élégante et très-bien disposé pour recevoir les instruments nécessaires aux observations, mais les logis destinés aux astronomes se trouvent à quelque distance de l'Observatoire proprement dit. — Les principaux instruments sont : I. Le cercle méridien de 4 pieds de diamètre, avec collimateurs, de Troughton et Simms; la lunette a 5 pouces d'ouverture et 6 pieds de distance focale; II. L'instrument des passages, de 45 pouces; III. Le secteur zénithal d'Airy; IV. L'équatorial, dont la lunette a 5 pieds de distance focale et 4 ½ pouces d'ouverture, monté parallactiquement selon la méthode de Fraunhofer, avec mouvement d'horlogerie, micromètre, etc.; les trois derniers instruments sont de Troughton et Simms; V. Un instrument des passages dans le premier vertical, de 8 pieds, par Ertel et fils; VI. Un chronographe de Siemens et Halske et plusieurs pendules de Frodsham. L'institution possède en outre la riche collection d'instruments magnétiques et météorologiques de l'Observatoire de Flagstaff Hill, dirigé précédemment par Neumayer et qui, bientôt après la construction du nouvel Observatoire astronomique, fut réuni à celui-ci. — Le personnel se compose du directeur, M. Ellery, et de trois aides.

M. Ellery a publié, en 1866, les « Résultats des observations astronomiques faites à Melbourne, pendant les années 1863,

1864 et 1865 [1].» Les observations avec le grand instrument d'Ertel ont été peu nombreuses et ne sont pas communiquées, parce que des doutes sérieux se sont élevés sur leur exactitude. — Les observations faites à l'équatorial ont trait à la comète I. 1865, et s'étendent du 23 janvier au 19 mars [2]. [Nous avons dit que cette comète avait été aperçue par M. Ellery, le 18 janvier : nous ajouterons ici que M. Maclear l'observa au Cap, du 22 janvier au 2 mai, avec son équatorial de 8 ½ pieds; le 28 janvier, la queue, parfaitement droite, mesurait 18°; à partir du 30, la comète commença à faiblir; le 14 février, la queue ne mesurait plus que 4 à 5 degrés; à la fin de mars, la longueur était descendue à 2 ou 3; elle avait disparu complétement le 3 avril [3]. — Toutes les autres observations, dont les résultats sont donnés dans le volume qui nous occupe, ont été faites au cercle méridien : elles ont eu pour objet exclusif, des étoiles fixes. Outre les étoiles du *Nautical Almanac*, elles comprennent principalement les étoiles d'une déclinaison australe notable. Les catalogues des trois années 1863, 1864 et 1865 renferment respectivement 189, 332 et 233 étoiles, en grande partie les mêmes, et les positions données sont les moyennes de nombreuses observations, chaque étoile ayant été observée environ cinq fois moyennement.

M. H. Gylden a rendu compte des observations de Melbourne dans le journal de la Société astronomique allemande [4] : tout en regrettant, avec raison, que M. Ellery n'ait pas publié les observations originales, et se soit borné à donner les positions des

[1] *Results of Astronomical observations made at the Melbourne Observatory, in the years 1863, 1864 and 1865, under the direct on of Robert L.-J. Ellery, Government Astronomer to the Colony of Victoria, Australia.* Melbourne, 1866, gr. in-8°, XXXI et 113 pages avec 5 planches gravées.

[2] Les positions obtenues avaient déjà paru dans les *Monthly Notices*, n° du 10 novembre 1865.

[3] Les observations de Maclear se trouvent dans le t. XXXIV (1866) des *Mémoires* de la Société astronomique de Londres.

[4] *Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft.* 4e année, 2e livraison (avril 1869). Leipzig. — Dans la livraison d'octobre 1870 du même recueil, M. Gylden a rendu compte du volume publié par M. Ellery en 1869, et qui renferme les observations faites à Williamstown.

étoiles qu'il en a tirées, ce qui permet difficilement d'apprécier le degré d'exactitude obtenu, M. Gylden regarde la série des observations de Melbourne comme l'une des meilleures de celles qui se rapportent aux étoiles australes; « à la juger », dit-il, « d'après l'accord des résultats, elle pourrait être placée à côté des meilleures séries obtenues en Europe. »

Nous avons rapporté les tentatives qui avaient été faites pour établir de grandes lunettes ou de grands télescopes dans l'Inde et dans les Andes. En 1853 [1], le conseil de la Société royale de Londres envoya une députation auprès du gouvernement anglais, pour lui exposer les avantages qu'on pouvait attendre de l'érection d'un grand télescope en Australie, dans le but d'observer les nébuleuses et les autres phénomènes célestes de l'hémisphère du Sud. La députation était composée des présidents de la Société royale et de l'Association Britannique, et du D^r^ Robinson, directeur de l'Observatoire d'Armagh. Une correspondance avait eu lieu préalablement entre les hommes les plus capables, et l'on était tombé d'accord sur la forme à donner à l'instrument, sur sa construction, sur la dépense et sur la localité où il serait établi; de sorte qu'on arrivait à des données fort précises, ce qui a toujours été considéré en Angleterre comme une condition de réussite. Par malheur, la guerre de Crimée vint absorber toutes les ressources du trésor, et le « télescope austral » tomba dans l'oubli. Il y resta jusqu'au mois d'octobre 1862 : à ce moment, le duc de Newcastle, ministre des colonies, fut informé que le bureau des visiteurs de l'Observatoire de Melbourne avait exprimé le vif désir de voir donner suite au projet de 1853 : il sollicita de la Société royale un rapport sur la question, « ne doutant pas que la Société ne fît avec empressement tout ce qui était en son pouvoir pour encourager la science dans la colonie de Victoria. » Le ministre ne se trompait pas; la Société royale prit le sujet en sérieuse considération; et comme depuis dix ans l'art de construire les télescopes pouvait avoir été perfectionné, il fut résolu

[1] *The Athenaeum*, n° 1882, du 21 novembre 1863; n° 1890, du 16 janvier 1864; n° 1981, du 14 octobre 1865; n° 2161 du 27 mars 1869.

d'ouvrir une nouvelle enquête par voie de « correspondance. » Les principaux correspondants furent le comte de Rosse, le Dr Robinson, M. Lassell, sir John Herschel, M. Warren De La Rue, le président de la Société royale, et M. Grubb, de Dublin, l'un des premiers constructeurs de télescopes de l'époque. L'occasion semblait favorable pour essayer les miroirs argentés de M. Foucault, « mais, » fit observer le Dr Robinson, « l'expérience n'a pas encore prononcé sur l'efficacité de ce procédé, plein d'avenir, du reste; et il y aurait du danger à en proposer l'application dans un cas où un échec viendrait non-seulement mettre obstacle à une grande œuvre astronomique, mais ralentirait le zèle de ceux qui s'efforcent de répandre le goût de la science dans la colonie prospère et énergique de Victoria. » Les miroirs argentés furent donc abandonnés. D'une autre part, on fut d'accord pour reconnaître qu'un tube ouvert à l'une de ses extrémités seulement n'était pas le plus favorable à l'observation. Pour obtenir des images bien nettes, le tube doit être ventilé, et, à cet effet, il convient de le construire avec les côtés ouverts ou en treillis. Le rapport du conseil fut transmis au duc de Newcastle, au mois de décembre 1862. Voici quelles en étaient les principales conclusions : « Le télescope [de la construction de Cassegrain] aura au moins quatre pieds d'ouverture; — le grand miroir sera fait avec le métal ordinairement employé jusqu'ici, de pareils miroirs pouvant être construits avec certitude de succès, et à des prix susceptibles d'être arrêtés d'avance; — le tube sera construit en treillis métallique; — le télescope sera muni d'un mouvement d'horlogerie en ascension droite; — il y aura un miroir de rechange, pour en être fait usage pendant qu'on repolira l'autre, et un appareil de repolissage. » La dépense totale était évaluée à 5000 livres [125000 fr.]; la construction devait durer environ dix-huit mois, et M. Grubb était désigné comme constructeur. Ce rapport fut envoyé en Australie par les soins du gouvernement anglais, et, au mois d'avril 1864, une proposition fut faite à la législature de la Victoria, d'allouer 5000 livres pour l'acquisition d'un télescope. Un vote favorable ayant été émis, le bureau des visiteurs de l'Observatoire de Melbourne chargea M. Grubb de construire le nouvel instrument,

et, en 1869, le président de l'Association Britannique annonçait, dans son discours d'ouverture de la session tenue à Exeter, que le télescope de M. Grubb avait été érigé à Melbourne et confié aux mains de M. Le Sueur [1]. Avant d'être embarqué pour l'Australie, il avait été inspecté par le comité de la Société royale, chargé de veiller au meilleur emploi de la somme de 5000 livres, votée à Melbourne; et ce comité s'était montré pleinement satisfait de sa bonne exécution. — C'est un honneur, dont les colons de la Victoria peuvent être fiers, d'avoir acquis sur le trésor public le plus grand télescope qui eût encore été tourné vers le ciel dans l'hémisphère austral : l'endroit où ce télescope a été érigé était, il n'y a pas encore quarante ans, « une solitude sauvage! »

CHAPITRE XIX.

L'Observatoire d'Adelaïde. — L'Observatoire de Hobart Town.

Nous savons peu de chose de l'Observatoire d'Adélaïde : il est établi près du département télégraphique de cette ville, et le chef, M. Charles Todd, ne nous est connu que par l'observation des passages de Mercure sur le soleil, du 12 novembre 1861 [2] et du 5 novembre 1868 [3], faite avec une lunette de Dollond, de 2 ½ pouces d'ouverture. — Le 11 novembre 1868, M. Todd écrivait à l'astronome royal d'Angleterre qu'il venait de déterminer par le télégraphe la différence de longitude entre Adélaïde et Melbourne [4].

Quant à l'Observatoire de Hobart Town, il a été érigé spécialement en vue de l'observation des phénomènes magnétiques et

[1] M. Le Sueur donna sa démission en juillet 1870, et fut remplacé le mois suivant par M. E.-F. Mac George.

[2] *Monthly Notices*, n° du 9 mai 1862.

[3] *Ibid.*, n° du 8 janvier 1869 : M. Todd fait remarquer que M. Ellery, à Melbourne, a seul observé l'entrée de la planète.

[4] *Ibid.*, n° du 8 janvier 1869.

météorologiques. J'ai raconté ailleurs [1] comment, à la suite de la réunion de l'Association Britannique à Newcastle, en 1838, le gouvernement anglais se décida à établir quatre Observatoires à Sainte-Hélène, au cap de Bonne-Espérance, au Canada et à la Terre de Van Diemen, pour étudier les phénomènes de la physique du globe. La dépense de chaque Observatoire avait été estimée à 2000 livres, et le gouvernement ordonna, de plus, une grande expédition navale à la tête de laquelle fut placé le capitaine James Clark Ross. De son côté, la compagnie des Indes fit établir et équipa à ses frais quatre Observatoires en tout semblables à ceux de l'État, à Madras, Semla, Singapore et Aden. — Le lieutenant de marine Kay, dans le temps où il était chargé de l'Observatoire magnétique de Hobart Town, y observa les passages méridiens de la lune, en 1843, 1844 et 1846. L'instrument dont il se servait, une excellente lunette des passages de Troughton et Simms, de 30 pouces de longueur focale et de 2 $\frac{3}{4}$ pouces d'ouverture, était monté sur un pied en fer, dans le jardin de l'Observatoire magnétique à Rossbank, distant d'un mille environ de la ville. M. Shadwell a discuté ces observations en 1848 : l'examen qu'il en a fait lui a donné la meilleure idée de l'ajustement correct de l'instrument et de l'adresse de l'observateur. La série présente une grande lacune, provenant de ce que, le niveau ayant été brisé, il avait fallu le renvoyer en Angleterre pour être réparé. Par la comparaison des observations des passages de la lune, faites par M. Kay avec celles obtenues à Greenwich, Édimbourg, Cambridge et Oxford, M. Shadwell a trouvé la longitude de Hobart Town de $9^h49^m22^s,7$ à l'est de Greenwich. Par 40 hauteurs correspondantes du soleil, le lieutenant Kay a trouvé la latitude de $42°52'12'',6$ sud [2].

Il existe à Hobart Town un Observatoire privé, appartenant à

[1] Voir l'article sur l'ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.*

[2] *Monthly Notices*, nº du 13 avril 1849. — Il paraîtrait que les observations pour la détermination de la longitude ayant été continuées, cette longitude serait de $9^h49^m29^s,6$. Voir les *Monthly Notices*, nº du 12 mars 1869.

M. Francis Abbott et muni d'un équatorial dont la lunette a 5 pieds de distance focale et 4 pouces d'ouverture, d'une lunette portative de 5 pieds et d'un instrument d'azimut.

M. Abbott a fait, à partir de 1856, une étude particulière de l'étoile variable η Argûs [1]. Il avait cru apercevoir de grands changements dans la nébuleuse qui avoisine cette étoile : les dessins qu'il en avait pris ayant été communiqués à la Société astronomique de Londres, sir John Herschel exprima quelques doutes sur leur exactitude, et, à sa demande, le lieutenant Herschel, employé à la triangulation de l'Inde, envoya un nouveau dessin de la nébuleuse, qui se rapprochait beaucoup plus de celui de son père, au cap de Bonne-Espérance, que de ceux de M. Abbott [2].

Le 4 juin 1861, M. Abbott aperçut à Hobart Town la grande comète II de cette année : le 7, la queue mesurait 10°, et était parfaitement droite. Des positions approchées de la comète furent prises, du 6 au 20 juin. Quelques jours avant son apparition, l'équatorial et l'instrument d'azimut avaient été envoyés à Melbourne [3]. — M. Abbott a encore observé le passage de Mercure du 12 novembre 1861 [4], la comète II de 1862 et la grande comète I de 1865. Celle-ci apparut subitement à Hobart Town, le 17 janvier ; le 23, elle avait un noyau brillant et une queue droite de 10 à 12 degrés : M. Abbott put l'observer du 19 janvier au 14 février [5].

[1] *Monthly Notices*, n^os du 14 juin 1861, du 13 novembre 1863 et du 14 avril 1865.

[2] *Ibid.*, n^os du 8 mai 1868, du 12 juin 1868, du 8 janvier 1869 et du 12 février 1869.

[3] *Ibid.*, n° 9 (supplémentaire), 1861.

[4] *Ibid.*, n° du 14 novembre 1862.

[5] *Ibid*, n° du 14 avril 1865.

CHAPITRE XX.

La description complète du ciel austral, faisant suite au travail analogue exécuté par Argelander pour le ciel boréal.

Nous avons fait connaître précédemment que, dans la séance générale de la Société astronomique de Londres, du 14 février 1862, le conseil, rendant compte des deux premières sections du grand catalogue de Bonn, avait exprimé le vœu de voir exécuter un travail semblable pour l'hémisphère austral. Un comité, composé de l'astronome royal, de M. Hind et de M. Carrington, fut chargé de conférer sur le sujet, et, au mois de janvier de l'année 1863, ce comité soumit son rapport au conseil qui l'adopta à l'unanimité. En voici le résumé : 1. Le comité commence par rappeler que le vœu émis par le conseil l'avait déjà été à plusieurs reprises par M. Argelander, et que l'insistance de ce dernier est devenue plus grande à mesure que son entreprise touchait à sa fin. Le comité reconnaît la haute utilité pour les progrès de l'astronomie, d'une description du ciel austral; il pense qu'il appartient à la Société de pousser à de pareilles entreprises et que le conseil peut rechercher avec fruit s'il n'y aurait pas lieu de mettre à contribution l'une des stations que le pays possède dans l'hémisphère du Sud, telles que le cap de Bonne-Espérance, Sydney, Williamstown, Melbourne, ou Hobart Town. — 2. Le travail qu'il s'agit de faire est très-simple en lui-même, mais d'une étendue considérable. Le nombre des étoiles à observer peut être estimé à 300000 environ; chacune devra être observée deux fois, puis il y aura à revoir les zones imparfaites et à faire des recherches pour écarter les cas douteux. Par l'emploi simultané de quatre personnes, le travail d'observation, de réduction, de formation de catalogue normaux, de collation avec des autorités antérieures, et de formation de cartes exigerait, comme pour l'hémisphère boréal, et avec une direction également efficace, une période de six à huit années, ce qui exclut la probabilité de le voir exécuter par

des particuliers. Il faut nécessairement qu'un Observatoire officiel en soit chargé, et que, si le personnel est insuffisant, on l'augmente, et c'est ici que la Société royale astronomique peut intervenir utilement pour faire allouer les fonds nécessaires. — 3. Il n'y a pas à s'occuper des instruments; de ce chef il n'y a aucune difficulté à craindre. La grande question sera de choisir l'astronome à mettre à la tête de l'entreprise; de ce choix dépendra le succès; pour le moment, le comité n'a pas pouvoir de se prononcer à cet égard. Les aides, s'il en faut, se recruteront facilement : dans les détails, l'entreprise ne demande que de l'intelligence, de la méthode et du zèle; elle offre l'avantage d'être bien définie par le travail analogue exécuté à Bonn, et les résultats sont certains, ce qui facilitera l'obtention des subsides nécessaires sur les fonds de l'État. — 4. Le directeur de l'Observatoire de Madras a notifié l'intention où il était (voir page 142) d'exécuter immédiatement une partie de ce travail; mais il ne faut pas oublier que Madras est un lieu insalubre et que M. Pogson peut tomber malade; que, de plus, Madras est situé à 13° au nord de l'équateur. — 5. Le comité se réserve de faire des propositions ultérieures, quand le conseil aura décidé s'il lui convient d'intervenir directement dans l'affaire : il a cherché, pour le moment, à démontrer qu'aucune difficulté sérieuse n'était à craindre [1].

Ce rapport avait été lu à la séance générale du 13 février 1863 : deux ans après, le 10 février 1865, le conseil disait que s'il n'avait plus été parlé de la revue du ciel austral, c'est que la correspondance préliminaire n'était pas terminée, mais que maintenant il était à même d'annoncer que des arrangements avaient été pris avec les directeurs de trois Observatoires du Sud et que, selon toute apparence, le travail allait être poussé aussi activement que possible. L'hémisphère austral avait été divisé en cinq zones, à savoir : 1re *zone*, équateur à 20° sud; 2e *zone*, 20° sud à 40°; 3e *zone*, 40° à 60°; 4e *zone*, 60° à 80°; 5e *zone*, 80° au pôle. « M. Pogson, à Madras, » disait le conseil, « commence d'après le plan convenu, avec la zone 2, et quand celle-ci est finie ou à peu près, il continue

[1] *Monthly Notices*, n° du 13 février 1863.

avec la zone 1; M. Ellery, à Melbourne, prendra successivement les zones 4 et 3; et sir Thomas Maclear, après avoir levé la carte préliminaire de la 5e zone, procédera à l'observation plus exacte de cette section polaire, et à la formation d'un catalogue correspondant au catalogue de Redhill pour le Nord [catalogue de M. Carrington [1]]. M. Pogson s'est chargé de réduire les catalogues de Taylor [Madras] à l'époque 1875,0 par l'application de la précession; M. Carrington fera un travail semblable pour le catalogue de Weiss, comprenant les étoiles de Bessel, de l'équateur à 15° sud [13000 environ] et pour le catalogue d'Oeltzen, renfermant les étoiles d'Argelander, de 15° sud à 31° sud [18000 environ] [2].....»
L'avenir nous apprendra le sort réservé à cette vaste entreprise, basée sur le principe de la coopération.

CHAPITRE XXI.

Les Observatoires de Batavia et de Rio-Janeiro.

Avant de clore ce travail, qui a déjà pris une grande extension, il nous reste à parler de quelques Observatoires de l'hémisphère austral sur lesquels nous ne possédons que des données fort incomplètes, ou qui sont en voie de formation.

A Batavia, nous rencontrons M. Oudemans, ancien astronome de l'Observatoire de Leyde et professeur [en 1856] d'astronomie, de mathématiques et de physique à l'université d'Utrecht, qui partit en 1857 pour les colonies hollandaises dans l'Inde, comme chef des travaux topographiques. M. Oudemans a observé la comète

[1] Voir sur l'Observatoire de Redhill, le chapitre consacré aux OBSERVATOIRES dans l'*Essai sur les Institutions scientifiques de la Grande-Bretagne et de l'Irlande.*

[2] *Monthly Notices*, n° du 10 février 1865. — A Melbourne, les observations ont commencé le 14 avril 1866, et vers la fin de 1868, le nombre des étoiles observées et calculées s'élevait à 20471 M. Ellery a pris pour principe de ne pas laisser les observations s'accumuler: quand il a observé pendant un mois, il attend que les observations de ce mois aient été calculées, avant de commencer un autre mois. Voir les *Monthly Notices*, n° du 12 février 1869.

de Donati en 1858 et le passage de Mercure du 12 novembre 1861. Il a déterminé la longitude de son Observatoire par 27 occultations d'étoiles, et a trouvé ainsi $7^h 7^m 12^s,5$ à l'est de Greenwich. La latitude du même point est 6°7′37″ sud. M. Oudemans a, en outre, rattaché à cette position celle des principaux points de l'île de Java au moyen du télégraphe électrique. Ces points sont presque tous des chefs-lieux de résidences ou divisions administratives de la colonie. Leurs latitudes ont été déterminées au moyen de hauteurs d'étoiles. — En 1868, M. Oudemans est allé observer l'éclipse totale de soleil du 18 août, sur la côte orientale des Célèbes (long. 123°4′46″ à l'est de Greenwich; lat. 0°32′36″ sud)[1].

L'Observatoire de Rio-Janeiro a été fondé par des astronomes portugais; en 1780[2], ces astronomes ont trouvé pour la latitude : par 17 hauteurs méridiennes du soleil, 22°54′12″,5 sud; par 12 hauteurs méridiennes d'étoiles, 22°54′13″. En 1866 (?), M. le commandant Mouchez a obtenu par 80 étoiles, 22°54′15″. La moyenne de ces trois déterminations serait 22°54′13″,5[3]. Les éphémérides de l'Observatoire de Rio donnent 22°53′51″ : ce nombre a été déterminé par M. de Mello, colonel du génie et ancien directeur de l'Observatoire, avec un cercle mural. D'après M. Liais, « avec l'excellent cercle mural qu'il a employé, M. de Mello a dû avoir la latitude à 1 ou 2 secondes près[4]. » — La longitude a été déterminée en 1866 et 1867 par M. Eugène Penaud, officier de la marine française, comme M. Mouchez. M. Penaud a observé à cet effet les passages de la lune avec un cercle méridien portatif de Brunner. L'instrument a été d'abord établi sur un massif de maçonnerie, à une cinquantaine de mètres de l'église de la Gloria, située à $0^s,53$ à l'ouest de l'Observatoire : les observations ont été faites dans cette station du 31 juillet au 21 août 1866; elles ont été reprises l'année suivante, le 13 juin 1867, à l'Observatoire

[1] *Astronomische Nachrichten*, t. L., 1859; t. LVII, 1862; t. LXXIV, 1869. — *Connaissance des Temps* pour l'an 1868.

[2] *Mémoires* de Lisbonne.

[3] *Comptes rendus*, n° du 12 novembre 1866.

[4] *Ibid.*, n° du 26 novembre 1866. La latitude 22°53′51″ est celle adoptée par le *Nautical Almanac*.

même. Sur les 30 séries ainsi obtenues (3 à la Gloria et 27 à l'Observatoire), 23 se rapportent aux passages du 1[er] bord, et 7 à ceux du 2[e] bord de la lune. Par les passages du 2[e] bord, M. Laugier a obtenu $3^h1^m55^s,2$, et par ceux du 1[er] bord, $3^h1^m55^s,1$ à l'ouest de Paris, ou $2^h52^m34^s,6$ à l'ouest de Greenwich [1].

M. Liais, qui a pris la direction de l'Observatoire de Rio-Janeiro au mois de janvier 1871, avait été chargé en 1858 d'une mission scientifique au Brésil, par M. le ministre de l'instruction publique de France : il était arrivé à Rio au moment même où le gouvernement s'apprêtait à envoyer une expédition à Paranagua (latitude 25°30'33" sud ; longitude $3^h13^m32^s,4$ à l'ouest de Greenwich) pour y observer l'éclipse totale de soleil du 7 septembre (1858). Invité à se joindre à cette expédition, M. Liais publia plus tard une relation des travaux exécutés par la commission astronomique [2], et fit servir les observations à la détermination des longitudes de divers points de l'Amérique du Sud [3].

M. Liais a observé à Rio la comète de Donati. « Les phases de la disparition de cette comète ont reproduit assez fidèlement dans l'hémisphère austral celles de son apparition dans l'hémisphère boréal : la queue a diminué peu à peu de longueur et d'éclat, et lorsque la comète s'est évanouie par l'effet de la distance, elle avait pris la forme arrondie sous laquelle M. Donati l'avait vue pour la première fois le 2 juin 1858. Le 10 décembre, la comète a cessé d'être visible à l'œil nu ; » elle a été aperçue pour la dernière fois le 23 janvier 1859 [4].

Le 26 février 1860, M. Liais découvrait à Olinda (latitude 8°0'57" sud ; long. $2^h18^m56^s,8$ à l'ouest de Greenwich) une comète télescopique, qui présentait le singulier aspect de deux nébulosités distinctes [5]. — Le 5 juillet, dans la traversée de Bahia à Rio, il apercevait, après le coucher du soleil, la belle comète III de 1860 :

[1] *Connaissance des Temps* pour l'an 1870. La longitude adoptée par le *Nautical Almanac* est $2^h52^m36^s$.

[2] *Comptes rendus*, n[os] du 15 novembre 1858 et du 17 janvier 1859.

[3] *Ibid.*, n[os] des 1[er] et 29 juillet 1861.

[4] *Ibid.*, n° du 28 mars 1859.

[5] *Ibid.*, n° du 16 avril 1860.

elle commença à apparaître quand le soleil fut à environ 8° sous l'horizon, et sa queue n'avait pas moins de 14 à 15° de longueur. Le noyau brillait comme une étoile de 2e grandeur [1]. — Le 11 juin 1861, M. Liais apercevait à Rio la grande comète II de 1861 : le 14, la queue de cette comète sous-tendait un angle de plus de 40°; le diamètre du noyau était de 21″,5. M. Liais calcula les éléments approximatifs de l'astre au moyen de ses observations du 11 au 18 juin. Après le passage au nœud, la comète devint invisible dans l'hémisphère austral pendant quelques jours. Elle y reparut toutefois bientôt, mais le soir au lieu du matin, et M. Liais put encore l'observer le 10 juillet [2].

Enfin M. Liais a encore observé, près de Rio, le passage de Mercure sur le soleil, du 5 novembre 1868 [3].

CHAPITRE XXII.

L'Observatoire de Cordoba.

Vers la fin de 1869, le congrès de la république Argentine vota la création d'un Observatoire national à Cordoba (lat. 31°,5 sud), l'une des plus anciennes villes de l'Amérique du Sud, et où fut établie la première université de cette partie du monde. Les promoteurs de cette nouvelle institution étaient le président Sarmiento et le ministre de l'instruction publique, le docteur Avellèneda. Celui-ci en confia l'organisation et la direction au docteur Apthorp Gould, dont il connaissait le désir de compléter le catalogue du ciel austral, conduit par Argelander de 0° à 31° de déclinaison australe, et par Gilliss, de 60° à 90°. Le docteur Gould fut autorisé à commander les instruments au premier rang desquels figuraient un cercle méridien de Repsold dont la lunette devait avoir 54 pouces de longueur focale et 4 ½ pouces d'ouverture, et

[1] *Comptes rendus*, n° du 20 août 1860.
[2] *Ibid.*, nos du 22 juillet 1861 et du 27 novembre 1863.
[3] *Astronomische Nachrichten*, t. LXXIII.

un équatorial d'Alvan Clark et fils, pourvu d'un objectif de Fitz, de 11 pouces. Ausfeld, à Gotha, était chargé de fournir un photomètre de Zöllner ; Merz, à Munich, un spectroscope, et Tiede, à Berlin, une pendule.

L'Observatoire a été établi sur une hauteur au sud-est de Cordoba ; il a la forme d'une croix terminée à ses quatre extrémités par autant de tours. Outre le grand équatorial, il y a encore un petit équatorial muni d'une lunette d'environ 4 pouces d'ouverture, mais sans mouvement d'horlogerie.

Au mois de novembre 1871, les deux instruments capitaux étaient montés à l'Observatoire. M. Gould avait quitté New-York le 28 mai 1870, et après avoir visité Londres, Paris et quelques villes allemandes, il s'était embarqué à Liverpool pour Buenos-Ayres, le 20 juillet, sur un bateau à vapeur portant un nom de bon augure, celui de Tycho Brahe, et qui arriva à sa destination le 23 août. L'année qui s'écoula de cette époque jusqu'à l'achèvement de l'Observatoire et le placement des instruments ne fut pas perdue : M. Gould l'employa à cataloguer les étoiles visibles à l'œil nu. Ce travail, accompli par lui et ses quatre aides, paraîtra sous le titre d'*Uranométrie Argentine :* il a été fait sur le modèle de l'*Uranographie* d'Argelander et servira à former une série de cartes. Entre le parallèle de 10° de déclinaison boréale et le pôle sud, M. Gould a compté environ 4500 étoiles, tandis que, entre le pôle nord et 30° de latitude australe, M. Argelander n'en compte que 3256.

« Nos observations, » dit M. Gould, « nous ont fourni la conviction que Lacaille avait poussé son travail au Cap aussi loin que possible et lui avait donné une perfection étonnante, surtout si l'on songe aux pauvres moyens dont il disposait. Le nombre d'étoiles au sud du tropique, découvertes par nous et qui ne se trouvent pas dans le catalogue de l'astronome français, est insignifiant, de sorte que l'identification a été bien moins difficile que je ne m'y attendais. La récente publication du catalogue d'environ 2000 étoiles australes, de Gilliss, faite par l'amiral Sands, de l'Observatoire de Washington, servira à vérifier beaucoup d'étoiles que l'on supposait erronées dans le catalogue de Lacaille. S'il est suivi

de la splendide série des 23000 étoiles observées par Gilliss, du pôle sud jusqu'à la distance 24°, l'observateur de l'hémisphère austral en recevra un puissant secours pour ses travaux. — Un jour nouveau semble se lever pour l'astronomie stellaire de cet hémisphère. Les observations soignées et abondantes de Maclear, au cap de Bonne-Espérance, qui se sont accumulées depuis un quart de siècle, vont être réduites et cataloguées par son énergique successeur, M. Stone, et des côtes de l'Australie nous arrivent, grâce au zèle et à l'habileté de M. Ellery, des observations méridiennes annuelles, qui peuvent défier la comparaison avec les observations les plus exactes des premiers Observatoires de l'hémisphère boréal [1]. »

[1] On peut consulter sur l'Observatoire de Cordoba : les *Astronomische Nachrichten*, n° 1800 du 23 avril 1870; l'*American Journal of Science and Arts*, n^os de juillet 1870, de février 1871, de juillet 1871 et de novembre 1871; et les *Comptes rendus*, n° du 20 novembre 1871.

TABLE DES MATIÈRES.